ROK 1. CZERWIEC Nr. 5

TECHNIKA SAMOCHODOWA

CZASOPISMO TECHNICZNE POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM BUDOWY SAMOCHODÓW, MOTOCYKLI, SILNIKÓW LOTNICZYCH I DZIEDZINOM POKREWNYM.

WYDAWCA: KOŁO SAMOCHODOWE PRZY STOWARZYSZENIU TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE
REDAKTOR: Inż. K. STUDZIŃSKI.

TREŚĆ N-ru 5-go.

Od Redakcji

Witając niniejszym numerem naszego pisma pierwszy w Polsce Zjazd Inżynierów i Techników Samochodowych, nie możemy oprzeć się radości, iż rozwój tej niebywale doniosłej dziedziny dla naszego młodego przemysłu samochodowego — zatacza coraz szersze kręgi i pozyskuje coraz większe zastępy specjalistów.

Nie przeceniając znaczenia Zjazdu, podkreślić należy, iż samo już zorganizowanie zjazdu tylu techników z całego kraju niewątpliwie przyczyni się do propagandy ruchu samochodowego, a wysłuchanie szeregu referatów i dyskusji pozwoli uczestnikom zaznajomić się z wielu ciekawemi nowościami.

Pragnąc umożliwić naszym wszystkim Czytelnikom zaznajomienie się z referatami, wygłoszonymi na Zjeździe, drukujemy z nich kilka, pozostawiając sprawę omówienia samego Zjazdu do numeru następnego.

Pod adresem zaś wszystkich Uczestników Zjazdu, składamy szczere życzenia powodzenia w Ich pracy dla dobra polskiego przemysłu samochodowego.

Dr. ALFRED KIELSKI.

Problem drogowy jako czynnik polityki gospodarczej

Le probléme routier en tant que facteur de politique économique

Une des sources qui a été negligée jusqu'à présent dans notre balance financière, est le tourisme.

Une des conditions principales du développement et de l'entretien du tourisme à un niveau convenable est d'avoir un réseau suffisant de routes en bon état.

Pour la conservation des routes anciennes et la création de nouvelles, des sommes importantes sont nécessaires et constamment renouvelées, de là est découlée la nécessité de créer un „fonds des routes".

En Pologne les imports destinés à ce „fonds des routes" sont payés uniquement par ceux qui se meuvent sur ces routes et, en particulier, par les usagers de l'automobile, partant de ce point de vue qu'eux seuls détériorent les routes.

Ce système d'imposition ne touchant qu'un petit nombre de citoyens a une répercussion néfaste sur l'amélioration de l'état des routes et peut conduire à un arrêt complet de la circulation automobile.

Le seul moyen de sortir de cette situation est d'imposer au profit du „fonds des routes" tous usagers, qui d'une manière ou d'une autre, profitent des routes. Uniquement ce système pourrait donner les fonds nécessaires pour la réparation des routes existantes, et la construction de nouvelles routes, sans imposer particulièrement une catégorie de citoyens.

Jednem z naczelnych wskazań naszej polityki gospodarczej jest utrzymanie dodatniego salda naszego bilansu handlowego. Wysiłki czynione w tym celu z dużemi ofiarami (potęgowanie trudności międzynarodowego obrotu towarowego, ofiary dumpingowe etc.) mają przedewszystkiem ten skutek dodatni, że jesteśmy dziś już jednym z bodajże pięciu tylko na świecie krajów o niezachwianej walucie złotej.

Saldo bilansu handlowego jest dla nas zarazem wykładnikiem naszego bilansu płatniczego wobec faktu, iż należymy do krajów dłużniczych, wobec zaniku wpływów walutowych od naszej emigracji, zwłaszcza zamorskiej i zupełnie nikłych wpływów z ruchu tranzytowego.

Osłabienie tych głównych i typowych źródeł naszego bilansu płatniczego nakazuje tem większe zwrócenie uwagi na pozycję w naszej sytuacji realną, a dotąd niewyzyskaną t. j. turystykę. Ostatnie dopiero lata wykazują zrozumienie znaczenia turystyki w szerokiej opinji naszego społeczeństwa, w sferach gospodarczych i rządowych. Kardynalnym jednak warunkiem rozwoju, a choćby utrzymania turystyki na możliwym poziomie, jest odpowiednia sieć i stan dróg w Polsce. Budowa dróg w Polsce — to nadto postulat strategiczny, niemniej jednak w obecnej zwłaszcza chwili ważną pozycją złagodzenia klęski bezrobocia jest sprawa motoryzacji kraju, z którą znajdujemy się wśród państw świata na szarym końcu.

Wielokrotnie omawiana sprawa konkurencji pojazdów mechanicznych, a więc samochodów, autobusów etc. z koleją żelazną znajduje rozwiązanie w odpowiedniem ujęciu wzajemnego stosunku tych środków komunikacyjnych, które popierają się wzajemnie na zasadzie wyzyskania każdego z nich do najbardziej właściwych mu celów z uwagi na okolice kraju, rodzaj transportów towarowych, sieć kolejową, dojazdy do linji kolejowych i t. p.

Formalnym wyrazem dążności do uzgodnienia polityki kolejowo-automobilowej jest połączenie całej polityki komunikacyjnej w Ministerstwie Komunikacji, po zniesieniu Ministerstwa Robót Publicznych, którego funkcja była źródłem wielu sprzeczności w zakresie tej polityki. W ślad za uznaniem doniosłości motoryzacji dla całości gospodarstwa społecznego nabrało zagadnienie budowy dróg szczególnego znaczenia. Z tą chwilą wyłoniła się oczywiście odrazu sprawa kosztów tej budowy i źródeł ich pokrycia.

W Stanach Zjednoczonych i najważniejszych krajach Europy inwestowano po wojnie — i to z funduszów państwowych — na budowę dróg sumy dla naszych pojęć wprost zawrotne, jak np.: Stany Zjednoczone w roku 1929 około półtora miljarda dolarów, Francja — około dwa i ćwierć miljarda franków, Anglja — około 23 miljonów funtów, Włochy około 650 miljonów lirów, Niemcy około 700 miljonów marek. W tym samym czasie (1929 r.) przeznaczono na budowę dróg w Polsce około 80 miljonów, a więc sumę nikłą nietylko w porównaniu z innemi krajami, ale przedewszystkiem ze stanem naszych dróg i zasadniczą tendencją rozwoju turystyki i motoryzacji w stosunku do obszaru i ludności naszego państwa. Wiadomo nadto, że ostatnie lata wykazują znaczne zmniejszenie tak preliminarzy, jak i faktycznych inwestycji drogowych. Stały wzrost ruchu samochodowego, nawet i u nas, choć nieproporcjonalnie nikły, nawet w latach kryzysowych zmusza wszystkie kraje do zapewnienia źródeł finansowych na cele budowy i naprawy dróg w coraz większym zakresie.

Stąd myśl specjalnych opłat na te cele i specjalnej organizacji wpływów z tych opłat. Tak powstaje w różnych krajach koncepcja specjalnego funduszu, czy to w ramach ogólnego budżetu państwowego, czy z odrębną osobowością prawną, koncentrującego wpływy, przeznaczone na cele drogowe.

Pragnę odrazu podkreślić, że ta czy inna konstrukcja prawna funduszów drogowych nie rozwiązuje zasadniczo zagadnienia fiskalno-gospodarczego, t. j. szukania, czy tworzenia specjalnych źródeł dochodowych. A jakiekolwiek wpływy z tych źródeł będą zawsze stanowiły obciążenie, pewnej sfery obrotu, czy majątku. Możliwem jest tworzenie funduszu drogowego z ogólnych wpływów budżetowych w formie specjalnej dotacji. Możliwem jest tworzenie źródeł odrębnych drogą konstrukcji specjalnych danin, obciążających tylko pewne sfery interesów, złączonych szczególnie z samą budową dróg.

I tu znów wchodzą w rachubę jużto sfery bezpośrednio interesowane (użytkowcy dróg) lub tylko pośrednio, jednak rzeczowo interesowane (np. właściciele gruntów, firmy importowe z zakresu samochodów, akcesorji i t. p.).

Oczywiście tak jedna jak i druga konstrukcja stanowi obciążenie ludności, idzie więc o to, czy ciężar ten rozkłada się na ogół czy też na pewne tylko sfery, względnie — przyjmując łącznie oba systemy, w jakim stosunku pozostaje obciążenie ogólne do obciążenia specjalnego.

System tworzenia opłat, wzgl. podatków specjalnych opiera się na rozumowaniu, iż koszty budowy dróg powinny ponosić te sfery, które z tych dróg korzystają.

W ten sposób powstają specjalne pozycje funduszów drogowych w formie opodatkowania środków komunikacyjnych takich, jak pojazdy mechaniczne, zwierzęta pociągowe i t. p., i środków napędowych, ceł od importu pojazdów mechanicznych oraz odnośnych artykułów i akcesorji. To rozumowanie choć logicznie słuszne, jest gospodarczo niesprawiedliwem i niecelowem. Niewątpliwie bezpośredni użytkowca drogi powinien partycypować w zasilaniu źródeł funduszu drogowego, jednak drogi — to wszak ożywienie całego życia gospodarczego a więc dodatnie skutki dla wszystkich warstw ludności, dla olbrzymich rzesz pracujących z wszystkiemi skutkami zmniejszenia bezrobocia i tem samem wzrostem konsumcji na rynku wewnętrznym i t. p.

Podobnie jak t. zw. podatek dumpingowy, a więc nadwyżka ceny na rynku wewnętrznym artykułów, które w imię polityki gospodarczej muszą być wyeksportowane ze stratą, obciąża ogół konsumentów, tak i koszty budowy dróg, czy to ujęte w specjalną pozycję ogólnego budżetu, czy też w osobną jednostkę prawną pod formą funduszu drogowego, winien ponosić ogół, który korzysta z dobroczynnych skutków gospodarczych dobrej i rozgałęzionej sieci dróg.

Otwartą pozostaje kwestja, czy źródłem z ogólnego budżetu państwa jest poprostu dotacja na cele budowy dróg wzgl. funduszu drogowego, bez bliższego określenia, jakie dochody skarbowe na nią się składają, czy też budżet przeznacza na cele lub na fundusz drogowy pewne swoje, ściśle określone pozycje, a więc np. dochody z niektórych rzeczowo właściwych ceł, podatków od spożycia środków pędnych i t. d.

Natomiast gospodarczo chybioną jest taka konstrukcja funduszu drogowego, która główne źródło upatruje w daninach specjalnych, t. j. obciążających tylko pewne sfery osób lub interesów, na zasadzie, że te właśnie osoby czy interesy korzystają bezpośrednio z dobrych dróg.

Mam wrażenie, że najbardziej do słuszności ekonomicznej, a zarazem do realnych możliwości byłaby zbliżona taka konstrukcja funduszu drogowego, która tworzy źródło tegoż w ramach ogólnego budżetu państwa z uwagi na doniosłość ogólno-gospodarczą budowy dróg i to źródło jest głównem i zasadniczem. Dodatkowem zaś i uzupełniającem źródłem mogą być opłaty specjalne, obciążające sfery, bezpośrednio w budowie dróg zainteresowane. Podstawą dotacji głównej t. j. budżetu państwowego powinny być przedewszystkiem wpływy ogólno-skarbowe z tych podatków i ceł, które wpływają od objektów rzeczowo związanych z używaniem dróg.

Cały szereg krajów, uposażonych w doskonałą sieć drogową — z ogromnym rozwojem komunikacji samochodowej — tworzy specjalne fundusze drogowe, czy to w ramach ogólnego budżetu, zasilanego specjalnemi „celowemi" opłatami (Niemcy, Austrja), czy też wydzielając ten fundusz pod formą odrębnej jednostki prawnej (Anglja, Holandja, Stany Zjednoczone, Włochy — ust. z r. 1928, Czechosłowacja — ust. z r. 1927). Wszędzie jednak podstawą główną funduszów drogowych, w budżecie ogólnym umieszczonych, czy wydzielonych, jest dotacja ze strony Skarbu Państwa.

Nadanie funduszowi drogowemu odrębnej samoistnej osobowości ma znaczenie przedewszystkiem w dziedzinie prawnej i kredytowej. Dodatnią stroną tej konstrukcji jest wykluczenie „virement" w ramach budżetu, petryfikacja użycia przeznaczonych wpływów wyłącznie na budowę dróg, swoboda ruchów tej odrębnej osoby prawnej w zakresie nabywania praw i zaciągania zobowiązań, co niewątpliwie wpływa na wzmożenie aktywności, dzięki operacjom kredytowym i t. p., z których fundusze drogowe korzystają jako samoistne instytucje, oparte na ściśle określonych źródłach dochodowych (choć coprawda bynajmniej nie ścisłych cyfrach tych dochodów, które zawsze pozostają niewiadomą, a dziś rzadko osiągają preliminowane kwoty).

Uznając zatem za prawno i gospodarczo dodatnią konstrukcję odrębnego funduszu drogowego, należy — mojem zdaniem — ograniczyć dyskusję do kwestji jego struktury finansowo-gospodarczej i w tym zakresie podjąć próby syntezy tej sprawy w Polsce. Idzie mi o „syntezę", gdyż analiza sprawy drogowej u nas jest bodajże dokonaną w szerokich, nieraz namiętnych dyskusjach publicznych i publikacjach w ostatniem trzechleciu.

Wiadomo, że prawną podstawą naszego „Funduszu drogowego" jest ustawa z dnia 3 lutego 1931 r. (Dz. U. R. P Nr. 16 poz. 81).

Nie mam zamiaru w tej chwili odtwarzać, czy choćby tylko streszczać wszechstronnych dyskusji na temat tej ustawy i jej skutków. Pragnę tylko podkreślić, iż słuszne przewodnie myśli ustawy okazały się dlatego w praktyce nierealne, że ustawa odwróciła stosunek między finansowymi źródłami „Funduszu", nakazany gospodarczą ra-

cją i możliwością. Ustawa oparła źródła Funduszu wyłącznie niemal na opłatach specjalnych od bardzo szczupłego grona płatników, mianowicie właścicieli pojazdów mechanicznych. Taka podstawa funduszu drogowego jest specjalnie u nas wadliwą:

1) Z uwagi na małą ilość pojazdów mechanicznych u nas (w r. 1932 około 28 tysięcy samochodów i 8 tysięcy motocykli), a więc minimalną ilość płatników specjalnego podatku, co powoduje nadmierne ich obciążenie.

2) Ustawa tedy, pragnąc rozwinąć motoryzację kraju drogą lepszych dróg, jednocześnie ograniczyła ten rozwój niemal w zarodku, gdyż opłaty te okazały się dla drobnej ilości właścicieli tak uciążliwe, że okazały się najlepszym czynnikiem zatamowania motoryzacji.

Nadto, tworząc specjalne źródło funduszu drogowego z opłat uiszczanych przez tych, którzy dróg tych używają, pominęła ustawa innych użytkowników, jak właściciele rowerów, a przedewszystkiem z małemi wyjątkami (art. 8 ustawy) — pojazdy konne, które wszak daleko bardziej niszczą drogi od pojazdów mechanicznych. Decydował tutaj może podświadomy moment psychologiczny, obcy już innym krajom, że posiadanie samochodu jest zbytkiem i że taki „luksus" nadaje się do szczególnego obciążenia fiskalnego.

To też konstrukcja funduszu drogowego, która przeoczyła tezę, iż z dobrych dróg korzystają nietylko ich bezpośredni użytkownicy, ale całe gospodarstwo społeczne, wydała praktycznie rezultaty sprzeczne ze słusznemi motywami ustawy.

Oto wpływy na fundusz drogowy dały w miejsce preliminowanej sumy około 48 miljonów złotych, kwotę tylko około 9 miljonów złotych, a więc pozycję znikomą w stosunku do zadań i potrzeb funduszu, ograniczyły jednak rozwój motoryzacji przez postawienie samochodu prawie poza nawiasem przedmiotów powszechnego użytku, tworząc zeń objekt luksusowy, co gorsza dla władz skarbowych w zakresie innych podatków również — wedle praktyki władz skarbowych — mocno podejrzany.

Wobec tego, że inne źródła wprowadzone ustawą z r. 1931 (z grzywien, reklam, nielicznych pojazdów konnych) — prawie że nie wchodzą cyfrowo w rachubę w stosunku do skromnie zresztą preliminowanych dochodów, okazała się bardzo rychło konieczność znowelizowania tej ustawy.

Dyskusja nad tą nowelizacją, prowadzona znów publicznie i wszechstronnie, przyczyniła się do odciążenia jednej sfery płatników, t. j. właścicieli pojazdów mechanicznych w noweli, objętej ustawą, ogłoszoną obecnie, z dnia 29 marca 1933 r. (Dz. U. R. P. Nr. 29 poz. 254). Nowela rozszerza zakres interesów, powołanych do ponoszenia opłat na fundusz drogowy i odciąża tem samem wydatnie właścicieli pojazdów mechanicznych, zatrzymuje jednak nadal system podatków specjalnych, jako głównego źródła funduszu drogowego, pomijając nadal zasadę obciążenia na ten cel ogółu.

Przyjęta w noweli zasada, iż ten płaci więcej, kto więcej dróg używa, znajdująca wyraz w wykładniku, jakim jest zużycie materjałów pędnych (benzyna i t. p.) dla pojazdów mechanicznych, jest słuszną, o ile tworzy dodatkowe źródło zasilania Funduszu. Gdy jednak to źródło ma być główną pozycją „Funduszu" grozi efekt analogiczny do ustawy pierwotnej, a może nawet bardziej ujemny wobec hamującego refleksu nietylko na motoryzację, ale i na ważny nasz przemysł naftowy.

Wysokie bowiem opłaty od środków pędnych, ustalone ostatnio przez Radę Ministrów — na 1 gr. od benzyny i 4 gr. od oleju gazowego etc. grożą jedną z dwóch ujemnych gospodarczo konsekwencji: albo 1) obciążą one wyłącznie konsumenta, w takim razie będą stanowiły znów dotkliwe obciążenie właścicieli pojazdów mechanicznych, coprawda sprawiedliwsze, gdyż w stosunku do ilości przebytych kilometrów (a nie tylko od ciężaru samochodu), ale niemniej w dzisiejszym kryzysie, prowadzące do dalszej demotoryzacji i do zmniejszenia krajowej konsumcji benzyny, do zwiększenia której dąży cała ogólna nasza polityka gospodarcza; albo 2) obciążą te opłaty wyłącznie przemysł naftowy, a w takim razie pogorszą znane jego fatalne położenie właśnie w chwili, w której spadek wewnętrznej konsumcji, a zarazem polityka obniżenia cen produktów naftowych grozi upadkiem rodzimego kopalnictwa naftowego, a więc czynniki gospodarczo, politycznie i strategicznie pierwszorzędnego znaczenia.

Nie trzeba przytem zapominać, że środki pędne (z wyjątkiem benzolu) obciążają już podatki od spożycia olejów mineralnych, stanowiące w budżecie państwa pokaźną pozycję kilkunastu miljonów złotych, która w pierwszym rzędzie powinna stanowić część dotacji Skarbu Państwa na cele Funduszu drogowego, którą jednak i ustawa i nowela w zupełności pomija.

Zachodzi więc obawa, że wyniki nowelizacji ustawy mogą się okazać znów sprzeczne ze słusznemi jej intencjami: wpływy z nowego źródła nie osiągną ani części preliminowanej wysokości, a zatem nie staną się czynnikiem upragnionej rozbudowy sieci dróg, wystarczą jednak, by być czynnikiem zahamowania motoryzacji i zniszczenia jednej z najważniejszych pozycji naszego gospodarstwa t. j. przemysłu naftowego w chwili groźnej dla całości tego gospodarstwa.

Istotnem tedy jest pytanie: Jak pogodzić słuszną zasadę naszej ustawy i jej noweli z faktem, iż wprowadzone ustawą i nowelą obciążenia nie mogą dać wyników pozytywnych dla celów Funduszu Drogowego, wydają natomiast skutki ujemne, przez ustawę niezamierzone, dla innych działów wzgl. dla całości gospodarstwa społecznego.

Jesteśmy w błędnem kole, które polega na tem, że niema budowy nowych dróg, ani nawet utrzymania dotychczasowych bez wydatnych źródeł dochodowych (pierwotnie przed ustawą z 1931 r. preliminowano kwotę 135 miljonów, po ustawie

kwotę 48 miljonów, na podstawie noweli tylko 27 miljonów, wszystko kwoty znikome wobec potrzebnych na budowę dróg w Polsce około 400 miljonów rok rocznie. Z drugiej strony niema mowy o tych źródłach dochodowych nawet minimalnych wobec deficytu budżetu państwowego i deficytu budżetu specjalnego, czy będzie nim osobny fundusz drogowy, czy inny. Sądzę, że węzeł ten można rozciąć tylko przyjęciem tezy, że sprawa budowy dróg w Polsce, jako sprawa pierwszorzędnej wagi ogólno-gospodarczej, dotyczy ogółu ludności, a nietylko użytkowników tych dróg.

Przyjęcie tej zasady stawia kwestję materjalnej podstawy funduszu drogowego na słusznej, a zarazem realnej ekonomicznie podstawie. Skoro ogół korzysta z dobrodziejstwa budowy dróg, z ożywienia dzięki temu całości życia gospodarczego, bilansu handlowego płatniczego i t. p., więc zasadniczo ogół winien być pociągnięty do świadczeń na rzecz funduszu drogowego. Skoro zaś pewne sfery, a więc właściciele pojazdów, czy pewnych przedsiębiorstw korzystają z dróg specjalnie i najbardziej bezpośrednio, przeto winni być obciążeni opłatami specjalnemi, które stanowią jednak pozycję dodatkową, a więc taką, która nie pozostanie w sprzeczności z zasadą tych opłat, t. j. niehamowania, lecz rozwoju ruchu samochodowego. Przytem jak słuszną jest zasada, by te specjalne opłaty pozostawały w stosunku do stopnia używania tych dróg, tak niemniej słusznem jest objęcie niemi wszystkich, a więc i konnych i innych pojazdów. Ciężar opłat będzie tem mniejszy, a zatem tembardziej realnie praktyczny, im większy zakres płatników obejmie.

Taka konstrukcja Funduszu Drogowego jest nietylko ekonomicznie sprawiedliwą, ale zarazem wobec minimalnej obecnie ilości pojazdów mechanicznych w Polsce i katastrofalnego położenia przemysłu naftowego, jedyną, która może dać realne, zamierzone przez ustawę efekty, oczywiście w cyfrach „kryzysowych", ale bez wielkich zawodów i bez skutków ujemnych, przez ustawę niezamierzonych. Ciężar bowiem obciążenia, rozłożony na ogół, byłby tak minimalny, że nie stanowiłby nawet w dzisiejszym kryzysie gospodarczym dokuczliwej pozycji w budżecie płatnika, w sumie zaś właśnie dzięki temu zatomizowaniu dałby realną możność ściągnięcia preliminowanych wpływów a zatem realne, zamierzone przez ustawę efekty. Efekty tem większe, że nie hamujące jednocześnie motoryzacji kraju, uznanej za powszechny postulat gospodarczy. Technika takiej powszechnej daniny zależy od techniki wymiarowej władz skarbowych, mogłaby być przypuszczalnie analogiczną do ostatnio wprowadzonej daniny majątkowej. Najlepszą zapewne byłaby konstrukcja dodatków do podatków w wysokości minimalnej, proporcjonalnej do podatku, której płatnicy by nie odczuli, a która właśnie dlatego dawałaby gwarancję realnych wpływów.

Jeśli wskutek dzisiejszej sytuacji budżetowej niepodobna z budżetu ogólnego wydzielać takich naturalnych dla celów drogowych pozycji, jak wpływy z podatku od spożycia olejów mineralnych, albo dochody z ceł importowanych samochodów i ich akcesorjów, możnaby utrzymać opłaty, obciążające sfery bezpośrednio użytkujące drogi, jako dodatek do wspomnianej głównej dotacji funduszu drogowego. Opłaty te mogłyby być — jako dodatkowe — również minimalne, a więc znów dawałyby gwarancję realnego wpływu preliminowanych kwot, z drugiej zaś strony nie stanowiłyby ciosu dla motoryzacji.

Z pewnością rozwój budowy dróg w Polsce nie postępowałby i w tym wypadku w tempie i rozmiarach pożądanych, czy choćby zamierzonych, ale z pewnością byłby realnym i systematycznym, bez podważania innych gałęzi gospodarstwa. W miarę rozwoju automobilizmu w Polsce, w miarę zwiększenia turystyki, wskutek częściowo choćby budowanych nowych dróg, możnaby myśleć o stopniowem przesuwaniu obciążenia od ogółu ku sferom specjalnym. Na dziś jednak żadna sfera sama dla siebie nie wytrzyma obciążenia nową daniną z natury rzeczy uciążliwą, bo rozłożoną na mały zakres płatników, pozbawiając tem samem wszelkich efektów ustawę o najlepszych choćby intencjach i założeniach. Dyskusję o funduszu drogowym oświetloną z tylu stanowisk i tak różnorodną, pozwoliłbym sobie ująć syntetycznie w tezę: ekonomicznie i prawnie słuszne tworzenie odrębnego funduszu drogowego będzie wtedy także i fiskalnie racjonalnem i da realne efekty, jeśli budowa nowych dróg w Polsce będzie uznana jako doniosła przesłanka ogólno-gospodarczej polityki, jako dobrodziejstwo dla ogółu, a tem samem powoła ten ogół do realizacji programu i rozwiązania problemu drogowego z uwzględnieniem, ale tylko dodatkowem, szczególnych interesów, a zatem i obowiązków bezpośrednich użytkowców tych dróg, ale użytkowców wszystkich, nietylko pojazdów mechanicznych, jak dotąd uposażonych u nas w privilegium odiosum.

Jak program budowy dróg — to rozwój automoblizmu, tak rozwój automobilizmu i turystyki samochodowej — to źródło dalszego rozwoju dróg, jako jednego z walnych czynników pomyślności gospodarczej państwa.

Inż. J. BILEWSKI

Stan obecny i możliwości rozwoju produkcji samochodowej w kraju

État actuel et possibilité du développement de la production automobile en Pologne

Le développement de la production automobile dépend de celui de l'automobilisme, qui est lui-même fonction du pouvoir d'absorption du marché et de la capacité de production de l'industrie du pays.

Le développement de l'automobilisme dépend en général, de l'état et du développement économique du pays, et en particulier de l'état des routes, et de la capacité d'achat des habitants.

En Pologne ces divers facteurs ne sont guère favorables et c'est pour cette raison que l'état de l'automobilisme comparé à celui des autres pays accuse un retard considérable.

Par suite d'un manque de plan politique automobile de même que par manque d'une production nationale destinée à des acheteurs particuliers, le marché actuel de l'automobile est loin d'être saturé. Cette situation laisse done de sérieuses possibilités pour le développement rationnel de l'automobilisme.

L'industrie nationale n'est pas préparée pour une production répondant aux besoins du marché intériur.

L'examen des prix de revient de la fabrication en série, à'étranger, et dans le pays, montre que les prix des matières premières et des temps d'usinage sont environ trois fois plus élévés, et cette différence rend impossible la production et son développement dans le pays.

L'étude de la construction d'automobiles bon marché doit être faite en vue d'une production en grande série. Le développement de la production nationale ne sera possibl que lorsqu'on emploiera les mêmes moyens qu'à l'étranger, et lorsque les afbrique du pays seront organisées et préparées pour une production en grande série. Il faudrait envisager une production annuelle d'au moins 2700 voitures.

La capacité du marché automobile est telle qu'en élminant même complètement l'importation, l'industrie nationale à la possibilité de réaliser une production annuelle de 4800 automobiles.

La méthode la plus rapide et la plus sûre d'organiser l'industrie nationale de l'automobile, est le travail en commun tout au moins pour les débuts avec les fabriques étrangères.

L'organisation industrielle doit être subordonnée à la concentration de la production dans quelques fabriques.

Od szeregu lat w sferach sportowych, samochodowych i technicznych całego społeczeństwa padają pytania: „dlaczego produkcja samochodów w kraju nie rozwija się tak, jak zagranicą?".

„Dlaczego, posiadając materjały, wytwórnie metalurgiczne i mechaniczne, robotników i techników, produkcja samochodów w kraju natrafia na przeszkody nie do pokonania"?

Pytania tego rodzaju mogą być tylko wynikiem braku znajomości warunków, potrzebnych dla rozwoju produkcji samochodów.

Możliwość rozwoju produkcji samochodowej uzależniona jest:

1. Od pojemności rynku, wyrażającej się ilością samochodów, jaka w naszych warunkach może być przez ten rynek pochłoniętą.

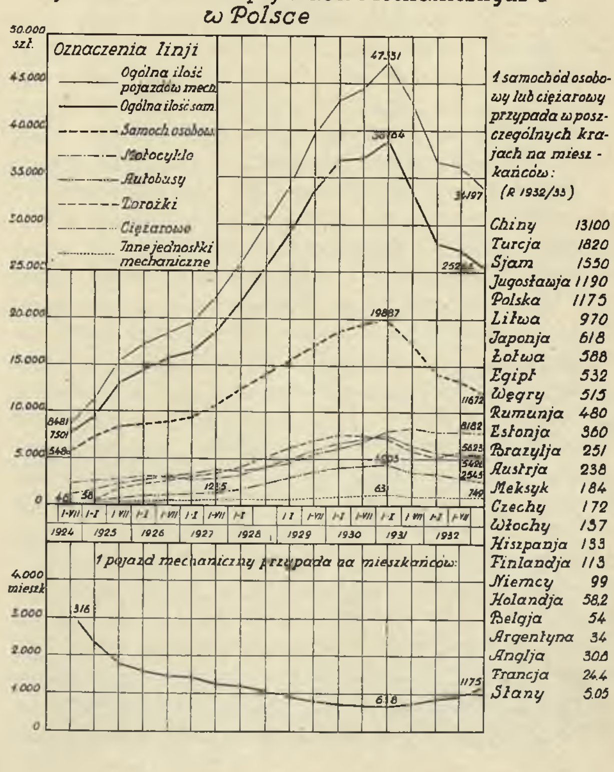
2. Od przemysłu krajowego, metalurgicznego, metalowego i pomocniczego, zorganizowanego i nastawionego w ten sposób, by mógł, przeciwstawiając się konkurencji zagranicznej, produkcję tą podjąć i rozwijać.

Pojemność rynku uzależniona jest od czynników, wpływających na rozwój automobilizmu, a te w Polsce układają się niekorzystnie.

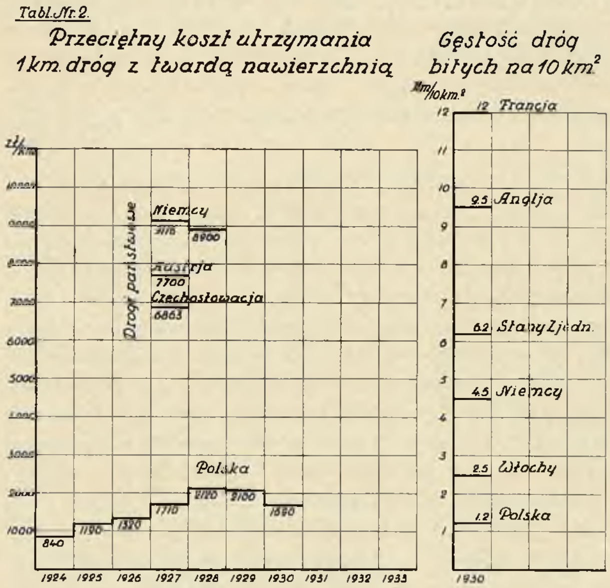
Jak widać z tablicy Nr. 1, przedstawiającej ogólną ilość pojazdów mechanicznych, zarejestrowanych w kraju, ilość ta w okresie od 1924 roku do 1831 roku t. j. w 6 lat powiększyła się

Tabl. Nr. 1.

Wykres stanu ilości pojazdów mechanicznych w Polsce



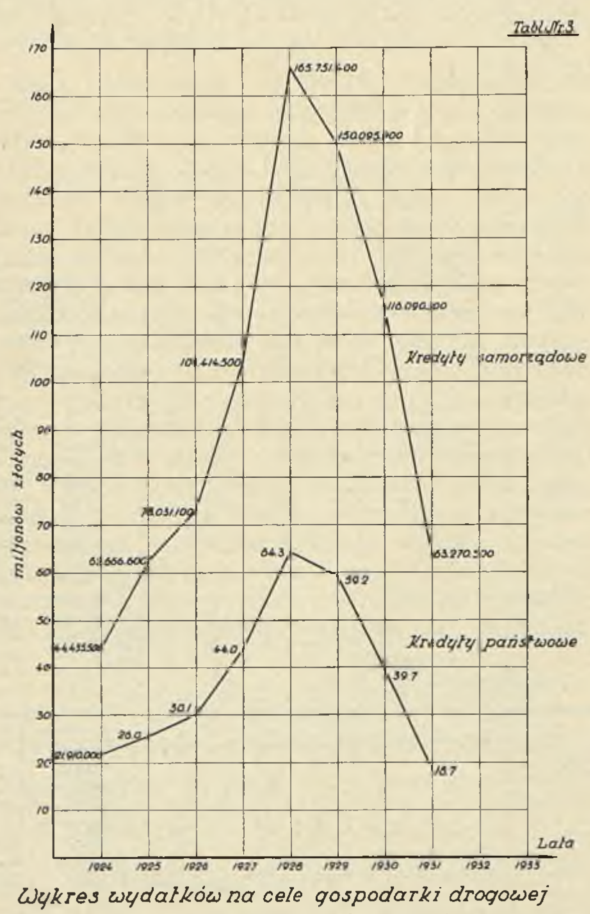
6-cio krotnie i okres ten stwarzał korzystne warunki dla rozwoju krajowej produkcji, niestety nie został wyzyskany przez sfery przemysłowe. W tym okresie czasu rynek polski był źródłem zysków dla firm zagranicznych, które całkowicie go opanowały i sparaliżowały próby utworzenia krajowej produkcji rynkowej.



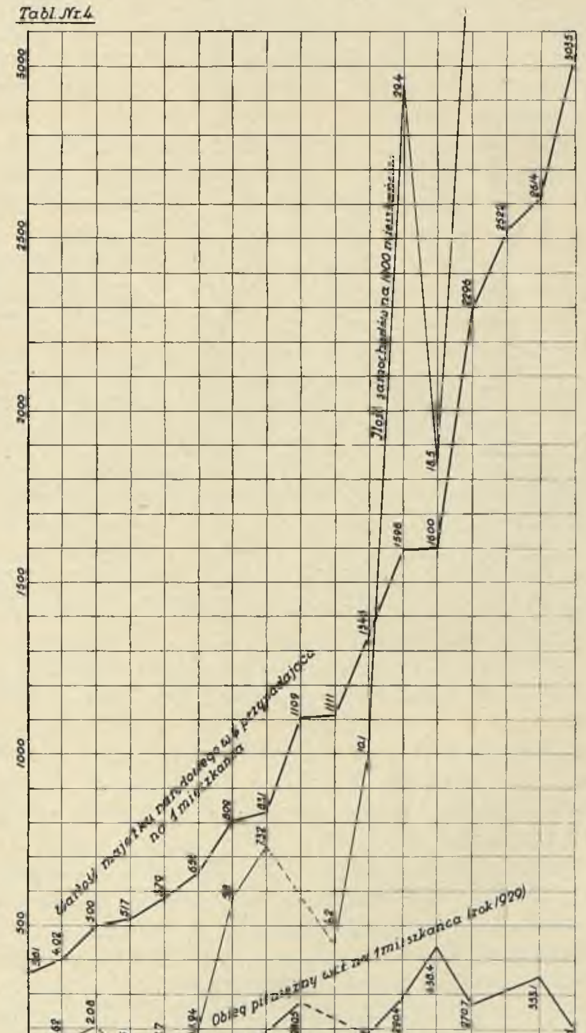
Rozwój automoblizmu w kraju szedł równolegle z rozwojem gospodarczym. Podobnie działo się i zagranicą. Francja np. od roku 1918 rozwijała produkcję pod hasłem „L'automobile est un élément de prospérité pour la pays" i w rezultacie roczny przyrost samochodów wyrażał się ilością 100.000 sztuk, a dochody skarbu państwa z automobilizmu przekraczały sumę 3 miljardów franków. W Ameryce w okresie „prosperity" np. „Chevrolet" doszedł do ilości około 1340 sztuk dziennej produkcji.

Z chwilą powstania kryzysu gospodarczego i zmniejszania się zdolności nabywczej ludności, rynek krajowy kurczy się, a z nim ilość samochodów spada gwałtownie do 25.266 szt. w dniu 1.I. 1933 r. Łatwy stąd wynika wniosek, iż rozwój automobilizmu w kraju stoi w ścisłym związku ze stanem gospodarczym i siłą nabywczą ludności. W chwili obecnej trudno być prorokiem najbliższych miesięcy i dlatego w dalszych rozważaniach za punkt wyjścia przyjmuję stan obecny i obecną ilość samochodów w kraju.

Drugim czynnikiem wpływającym bardziej bezpośrednio na rozwój automobilizmu jest stan



Wykres wydatków na cele gospodarki drogowej
(na utrzymanie dróg, budowę dróg, budowę mostów)



dróg krajowych, który w chwili obecnej przedstawia się bardzo niekorzystnie. Jak wynika z referatu p. J. Regulskiego wygłoszonego na Zjeździe Automobilklubu w dniu 25.I.33 r. i z prac prof. Nestorowicza, stan dróg krajowych, który w roku 1925 wyrażał się ilością dobrych 20%, średnich 30%, złych 50%, dzięki polepszaniu się sytuacji gospodarczej, a w konsekwencji większym wpływom kapitałów na cele gospodarki drogowej, c owskazuje tablica Nr. 2 i 3, w roku 1930 stan dobrych dróg wynosi 40%, średnich 40%, złych 20%. W następnych jednak latach po wprowadzeniu słabego, samowystarczalnego funduszu drogowego, naskutek spadku funduszów drogowych, stan dróg katastrofalnie pogorszył się do stanu z roku 1925. Przewidywane wpływy kapitałów na cele drogowe w/g budżetu na rok 1932/33 są tak małe, mimo nowelizacji funduszu drogowego, iż w zupełności nie wystarczą na prawidłową konserwację dróg. Z tej też przyczyny w chwili obecnej nie można liczyć na poprawienie się istniejącego stanu dróg. Z powyższego wynika, iż stan dróg krajowych uzależniony jest od sytuacji gospodarczej kraju i od stanu majątkowego ludności.

Czy ilość samochodów w chwili obecnej odpowiada warunkom krajowym i jaką jest realna pojemność rynku krajowego?

Dla analizy posłuży porównanie nas z innemi krajami.

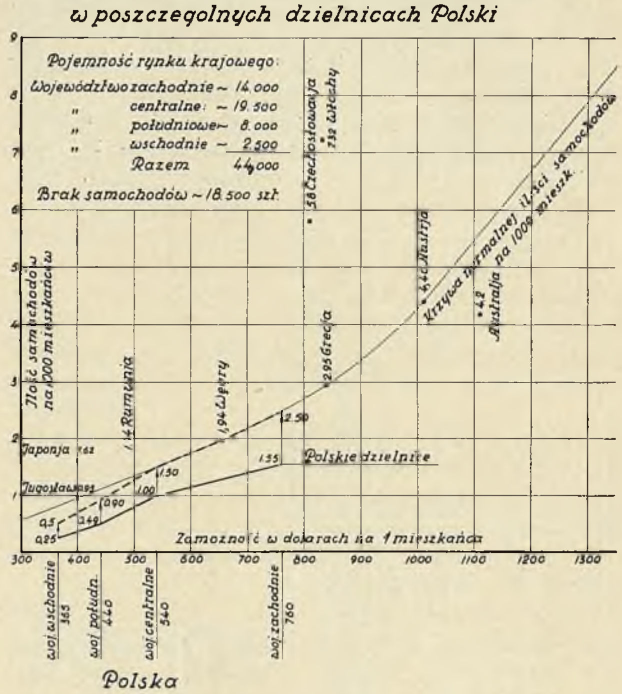
Na tablicy Nr. 4 określony jest związek, jaki zachodzi między zamożnością jednego mieszkańca, wyrażoną w wartości przypadającego na niego majątku narodowego, a ilością samochodów, przypadającą na 1.000 mieszkańców. Z wykresu wynika, iż mieszkańcy zachodu czy południa, począwszy od Czechosłowacji, mają nad nami olbrzymią przewagę. Zamożność mieszkańca Polski można porównać z zamożnością przeciętnego Węgra, Rumuna, Jugosłowianina i Greka.

Ilości samochodów w tych krajach mogą określać i dać nam wytyczne oraz impuls w określaniu możliwości produkcji samochodów. Powyższą analizę potwierdza tablica Nr. 5, na której wskazano, jaki stosunek zachodzi między wpływem pieniężnym do skarbu w poszczególnych krajach a ilością samochodów

Wysokość wpływu, przypadającego na jednego mieszkańca, jest też wskaźnikiem jego zamożności i zdolności nabywczej.

Tabl. Nr. 6.

Wykres możliwości rozwoju automobilizmu w poszczególnych dzielnicach Polski

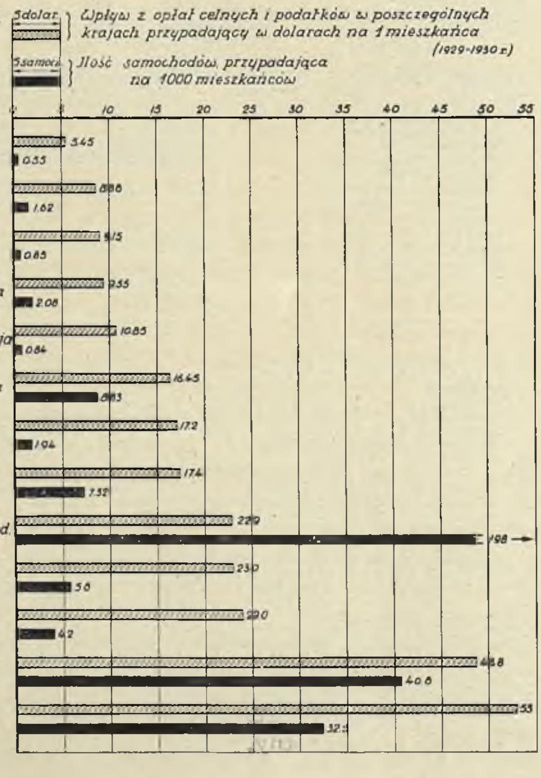


Z tablic powyższych wynika, iż ze wzrostem zamożności zastosowanie samochodów bardzo silnie rośnie oraz, iż rynek krajowy nie jest jeszcze nasycony. Rynek krajowy można uznać za nasycony wtedy, jeśli ilość samochodów odpowiadać będzie ilościom w krajach będących w podobnych warunkach gospodarczych i zamożności.

Na wykresie tablicy Nr. 6 i 7 przedstawiona jest zamożność poszczególnych dzielnic Polski oraz ilości samochodów. Widocznem jest, iż mieszkaniec województw zachodnich dwa razy jest bogatszy od mieszkańca województw wschodnich, zastosowanie samochodu 6 razy większe, co potwierdza uprzednio przedstawiony wykres. Widzimy z powyższego, iż rynek krajowy nie jest nasycony i wyłania się przed nami możliwość powiększenia stanu samochodów z obecnego stanu samochodów około 25.000 do stanu normalnego t. j. około 44.000 szt.

Przyczyn niedosycenia rynku krajowego należy dopatrywać się w braku planowego sterowania rozwojem automobilizmu krajowego, w chaosie na rynku samochodowym, wywołanym działalnością firm zagranicznych, obcych nam, w braku zorganizowanej pracy nad propagandą praktycznego zastosowania samochodu. Tutaj właśnie da-

Tabl. Nr. 5.



je się odczuwać brak krajowej wytwórni samochodów rynkowych, którąby, opanowawszy rynek, była w automobiliźmie czynnikiem inicjatywy, kierującym się jedynie potrzebą mieszkańców i dobrem Państwa. Powiększenie się zbytu samochodów w kraju, przy obecnym stanie majątkowym mieszkańców jest najzupełniej możliwe do przeprowadzenia, a mianowicie przez:

1. Obniżenie kosztu sprzedaży samochodu do kosztu tegoż zagranicą i w krajach produkujących; obniżenie ceny wyraża się cyfrą 20 do 30%. Będzie to możliwem tylko przy prowadzeniu krajowej produkcji w skali i jakości wytwórni zagranicznej.

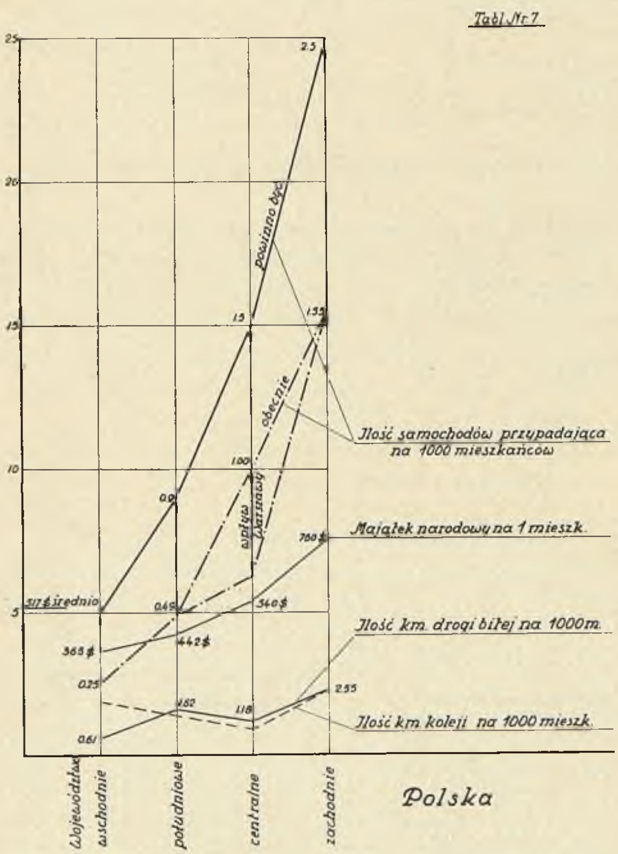
2. Obniżenie kosztu eksploatacji samochodu przez zmniejszenie cen części wymiennych, kosztu naprawy, remontu i obsługi. Możliwem to będzie przez znormalizowanie typów samochodów, jakie winny mieć zastosowanie w Polsce i ograniczenie do maksimum napływu do kraju samochodów różnych wytwórni zagranicznych. Zorganizowanie normalizacji rynku samochodowego w kraju możliwe jest przez całkowite opanowanie rynku produkcją krajową, która określi zgóry typy samochodów, jakie w kraju winny być używane. Dobrodziejstwa normalizacji samochodów są tak oczywiste, iż nie wymagają bliższych komentarzy.

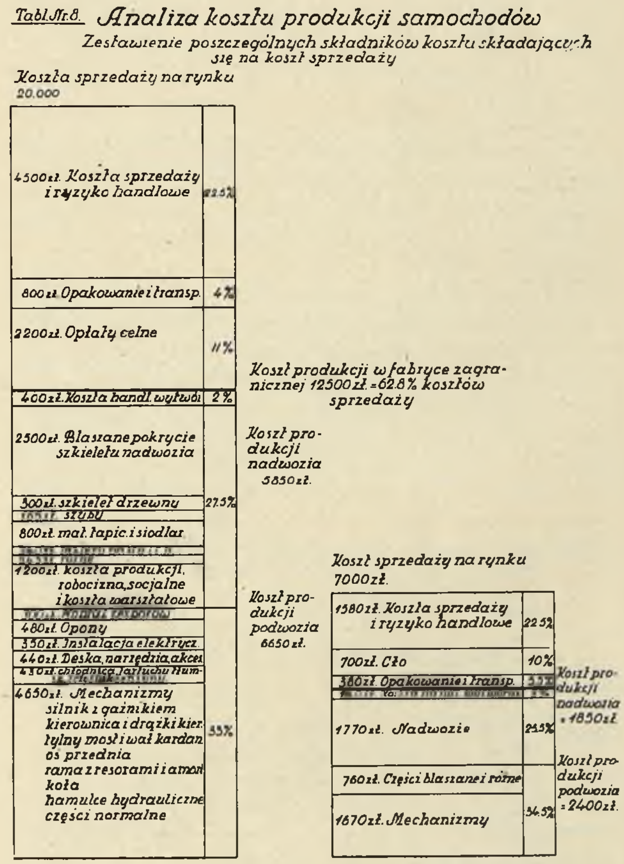
3. Planową i racjonalną propagandę zastosowania samochodu dla celów życiowych. Prace propagandowe winny opierać się na zasadach naukowych, za podstawę których należy przyjąć szczegółowe zbadanie rynku w poszczególnych połaciach kraju. Badanie naukowe powinno przyjąć pod uwagę wszystkie czynniki, jakie wpływają na zainteresowanie społeczeństwa samochodem, do oddziaływania na psychikę ludzką włącznie.

4. Ogólną politykę władz państwowych, opartą na uznaniu normalnego samochodu za przedmiot użyteczności, wpływający na zwiększenie dobrobytu kraju, a nie za przedmiot luksusowy, a więc zbędny. Posiadanie samochodu nie powinno służyć dla władz skarbowych jako impuls do wyciągania wniosków przy ustalaniu obciążeń podatkowych.

Przy zastosowaniu wyżej wymienionych środków przy równoczesnem poparciu czynników rządowych, głównie w sprawach dotyczących gospodarki drogowej, cłowej i podatkowej, nie widzi się trudności w rozwoju automobilizmu do skali, jak to ma miejsce w Czechosłowacji t. j. o 20% więcej powyżej określonej liczby 44.000.

Przechodzę do rozpatrzenia możliwości rozwoju produkcji samochodowej z punktu widzenia fabrykacji.

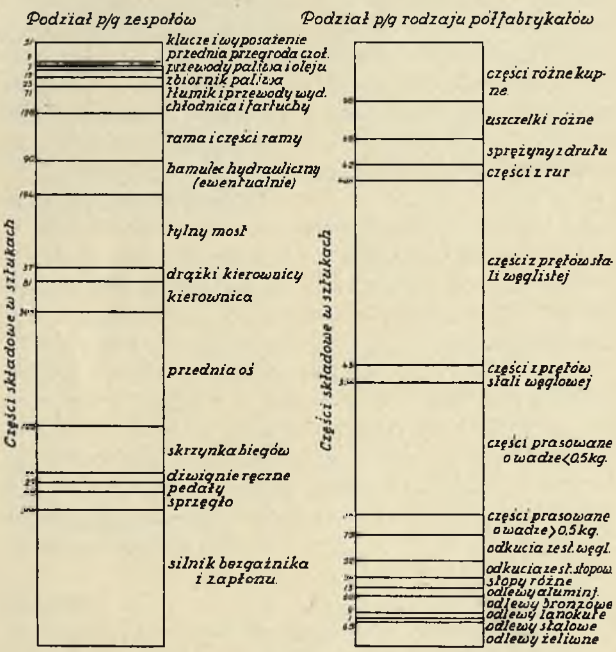




Przemysł samochodowy w zachodniej Europie i Ameryce jest orgją cyfr, wystarczy naamienić, iż Europa i Ameryka produkowała dziennie przeszło 20.000 szt. samochodów, jest walką pieniądza i zyskownym interesem. Przemysł ten znajduje się w orbicie niesłychanej konkurencji, w której nowe wytwórnie albo giną zdławione, albo napotykają w swym rozwoju na olbrzymie trudności. Przy takich zmaganiach pieniądza normalny samochód rynkowy nie ulega zasadniczej zmianie. Nie rozchodzi się tam o nowości, natomiast przy ewolucyjnem ulepszaniu szczegółów konstrukcyjnych, które bardzo często mają charakter propagandowy, a nie istotny, cały wysiłek pieniądza

i energji ludzkiej skierowany jest tak, by dać szerokim warstwom ludzi, przy minimalnej cenie samochód jak najpewniejszy i jak najwygodniejszy.

Tabl. Nr. 9. Ilość części składowych w sztukach mechanizmów podwozia



Stacje doświadczalne, mózgi inżynierów, konstruktorów, metalurgów, mechaników, organizatorów i handlowców idą w ściśle wtłoczonym im przez kapitał i życie kierunku: produkować samochód jak najprostszy i najtańszy. Trzeba przyznać, iż zadanie swoje spełniają w zupełności, gdzie to jest możliwe. W Stanach Zjednoczonych 1 samochód przypada na 5 osób. Z tej przyczyny, zgóry produkcję samochodów można zaliczyć do najtrudniejszych.

Trudności produkcji dają się z łatwością uwypuklić po przeprowadzeniu analizy kosztu samochodu. Tablica Nr. 8 analizuje samochód, produkowany przez wytwórnię zagraniczną, którego cena rynkowa wynosi u nas np. 20.000 zł. Biorąc pod uwagę wszystkie elementy kosztu samochodu, widać, iż po odrzuceniu kosztu sprzedaży 22,5%, opakowania i transportu 4% i opłat celnych 11%, koszt produkcji wytwórni zagranicznej wynosi tylko 12.500 zł. W dalszym ciągu po odrzuceniu kosztów handlowych wytwórni i kosztu produkcji nadwozia, okazuje się, iż koszt produkcji podwozia wynosi 6.650 zł. t. j. 33% kosztu sprzedaży samochodu. Podobna analiza przeprowadzona na samochodzie o cenie rynkowej 7.000 zł. wykazuje, iż w tym wypadku koszt podwozia wynosi tylko 2.480 zł. Po odrzuceniu części podwozia, jak 6 opon, całkowitej instalacji elektrycznej, przegrody czołowej i tablicy rozdzielczej, narzędzi, akcesorji, chłodnicy, fartucha, tłumika, zbiornika benzyny i przewodów rurowych, okazuje się, iż koszt produkcji zasadniczej zespołów, jak silnika z gaźnikiem, sprzęgła, skrzynki biegów z dźwigniami, kierownicy z drążkami kierowniczemi, tylnego mostu z wałem kardanowym, osi przedniej, ramy z resorami i amortyzatorami, kół, hamulców hydraulicznych, wynosi w wytwórni zagranicznej zaledwie 4.650 zł.

Cyfry analizy sprawdzają się tem, iż ten sam samochód zagranicą kosztuje najwyżej 16.000 zł., podobnie koszt produkcji mechanizmu zgadza się z jego ceną rynkową zagranicą.

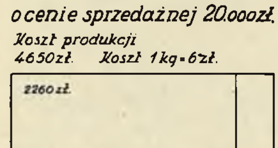
W dalszym ciągu analizuję części składowe mechanizmów, rozbijam je na pozycje, tablica Nr. 9 segreguje te pozycje powtórnie p/g materjałów, z których są wykonane. Przedstawia to tablica Nr. 9.

Po uwzględnieniu realnych naddatków na obróbkę, uzyskuje się w kilometrach ilości półfabrykatów, potrzebne do wyprodukowania 1 kompletu samochodowego. Równocześnie koszt produkcji 4.650 zł. rozkłada się dalej na koszta części kupnych gotowych, koszta półfabrykatów i koszta wytwórni mechanicznej, tablica Nr. 10. Analiza wykazuje, iż koszt półfabrykatów zagranicą wynosi 1.270 zł., co zgadza się z rzeczywistością. Zakładając ceny poszczególnych półfabrykatów, dochodzi się do wniosku, że jednostkowy koszt produkcji za 1 kg. nie może być wyższy, niż przedstawiony na tablicy Nr. 12. Dla inżynierów fachowców odnośnych gałęzi produkcji krajowej, a obeznanym z wyglądem tych części na samochodzie lub katalogu, cyfry te są zupełnie wymowne.

Dalej analizuję produkcję obróbki mechanicznej omawianych półfabrykatów. Koszt obróbki rozkłada się na robociznę, świadczenia socjalne i koszta warsztatowe. Dla fabryki zagranicznej masowego wyrobu te ostatnie przyjmuję w wysokości 550%, w stosunku do robocizny, co zgodne jest z rzeczywistością. Z powyższego wynika, iż całkowity czas potrzebny dla uskutecznienia obróbki mechanicznej, montaży zespołów oraz wszelkiego rodzaju przeprowadzanych prób, wynosi w fabryce zagranicznej 200 godzin roboczych.

Tabl. Nr. 10

Analiza kosztów produkcji fabryki zagranicznej mechanizmów samochodu o cenie sprzedażnej 20.000 zł.



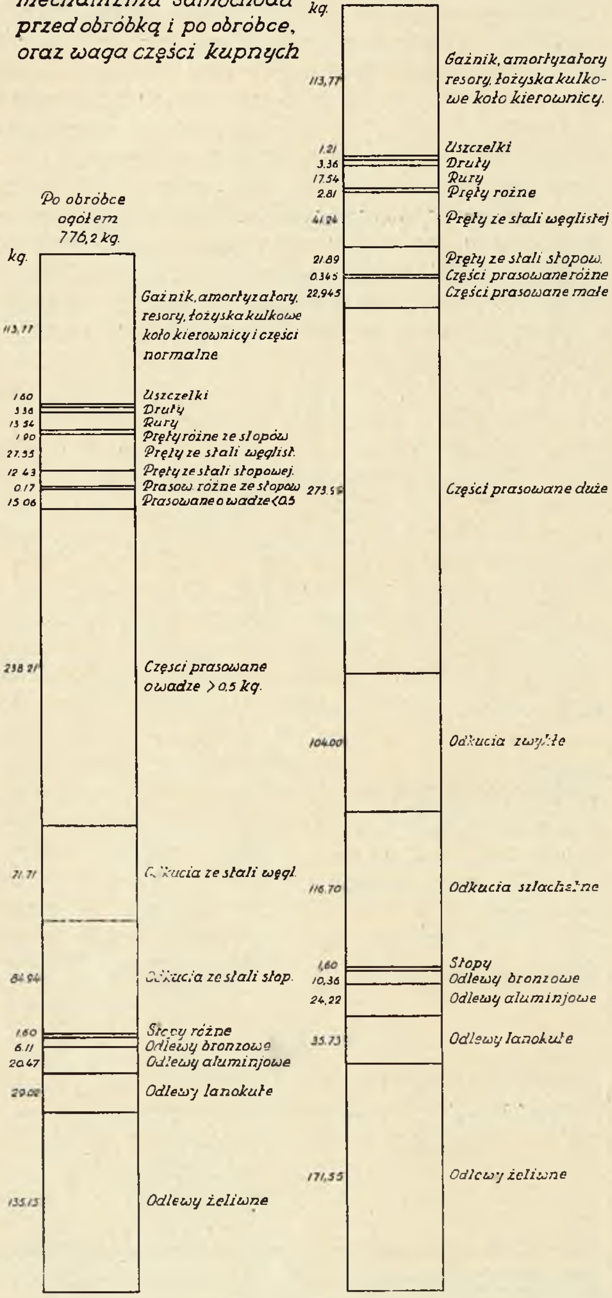
Przeprowadzona analiza stwierdza, iż wytwórnia zagraniczna, która sprzedaje u nas wozy po cenie 20.000 zł., produkuje je masowo przy zastosowaniu jaknajdalej idącej koncentracji produkcji, stosuje nowoczesne metody pracy, posiada bardzo precyzyjną a jednak prostą organizację. Stwierdza wprost na oko, że produkcja samochodu tem samem należy do gałęzi produkcji bardzo trudnych.

Ileby kosztowały te same zespoły, wyprodukowane

wane w niektórych z naszych hut i odlewni i wytwórni mechanicznych, posiadających urządzenia i obrabiarki, nadające się do wyprodukowania tych części, jednakowoż nieprzystosowanych i niezorganizowanych i nienastawionych do masowej produkcji samochodów?

Tabl. Nr. 11.

Wagi poszczególnych części mechanizmu samochodu przed obróbką i po obróbce, oraz waga części kupnych

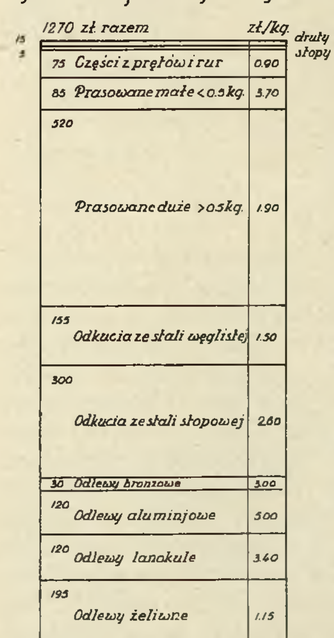


Biorąc pod uwagę normalne ceny rynkowe półfabrykatów, przedstawione na tablicy Nr. 12 i to niewygórowane, a nawet niskie, jeżeli zdamy sobie sprawę z nikłości elementów samochodowych, przekonywujemy się, iż koszt produkcji półfabrykatów wyniósłby 4.100 zł. czyli 3,23 razy więcej, niż zagranicą. Obróbka mechaniczna omawianych zespołów wymaga w naszych warunkach czasu około 680 godzin roboczych. Przy określaniu czasu obróbki mechanicznej orjentowałem się wyliczeniem go dla silnika i określiłem go przez analogję dla całości mechanizmu. Koszta warsztatowe przyjąłem tylko 260% w stosunku do robocizny. W rezultacie cena sprzedażna samochodu, po uwzględnieniu kosztu produkcji pozostałych części podwozia i nadwozia, obliczonego w podobny sposób, musiałaby wynosić minimalnie około 30.000 zł. Jasnem jest, iż o możliwości rozwoju produkcji w takich warunkach nie może być mowy. Łatwiej produkować silniki lotnicze, płatowce wprowadzające w zadziwienie świat cały, działa, parowozy, lecz w ten sam sposób samochodów produkować nie można.

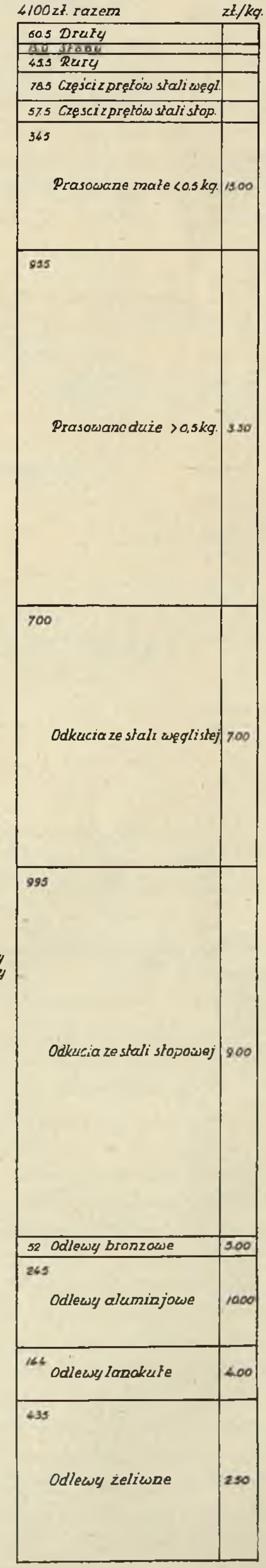
Zaznaczam przy sposobności, iż koszt 1 KM silnika lotniczego kosztuje powyżej 200 zł. podczas, gdy silnika samochodowego zaledwie poniżej 30 zł. W naszych warunkach fabrykacyjnych można produkować samochody luksusowe; jednakowoż rynek nasz i kraj nasz potrzebuje samochodów użytkowych po cenach niskich i w tym kierunku rozwój przemysłu samochodowego miałby jakieś uzasadnienie.

Tabl. Nr. 12.

Koszt półfabrykatów wykonanych zagranicą przy produkcji masowej w dużych serjach.



Koszt tych samych półfabrykatów wykonanych w kraju przy produkcji w małych serjach.-

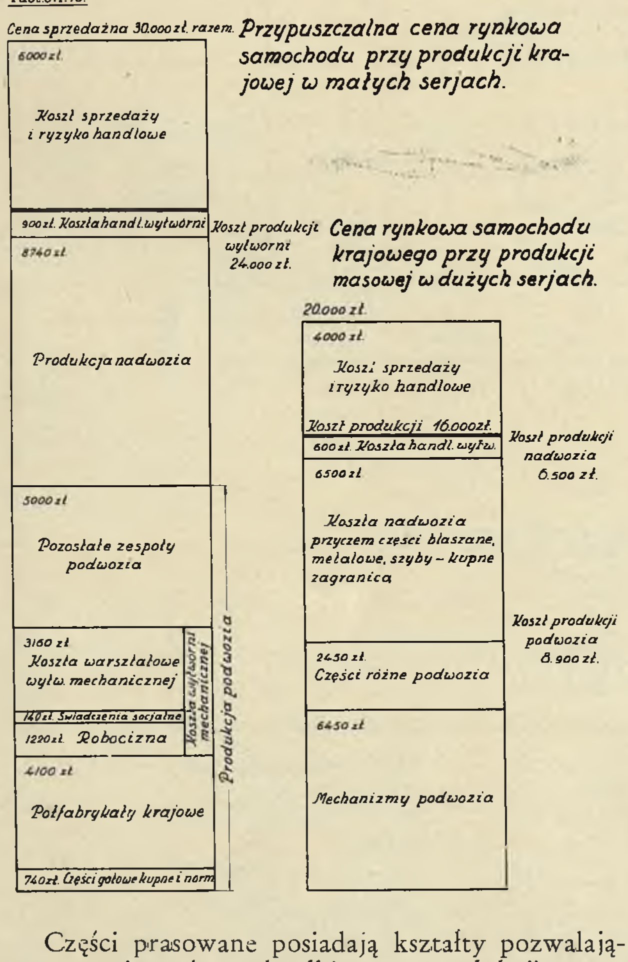


W tem leży cała trudność i rozwiązanie problemu produkcji krajowej. Należy to sobie dobrze uprzytomnić, a wszelkie zapytania i krytyka odpadają. Krajową produkcję samochodów można uznać za opartą na pewnych podstawach wtedy, jeśli zastosowane zostaną te same czynniki, jakie są użyte w produkcji innych fabryk zagranicznych, stale produkujących. Pewnikiem matematycznym jest, iż dwie wielkości równe tej samej trzeciej, są sobie równe; czyli, dwie fabryki — krajowa i zagraniczna — tylko wtedy dadzą ten sam rezultat jakościowy i ilościowy, jeśli działanie ich będzie takie same.

Od czego zależy różnica kosztu produkcji w kraju a zagranicą?

Samochód masowej produkcji posiada konstrukcję dostosowaną do ilości produkcji i każda jego część składowa jest pod tym kątem widzenia opracowaną. Jako dowód tej prostoty świadczy to, jak wskazuje tablica Nr. 11, że największy odsetek półfabrykatów składa się z części prasowanych i odkuć w matrycach, wykonywanych masowo; dalej, z części wykonanych z pręta na obrabiarkach wysokiej wydajności. Odlewy wszelkiego rodzaju stanowią procent znikomy w stosunku do całości i ograniczają się do elementów najniezbędniejszych.

Tabl. Nr. 13.



Części prasowane posiadają kształty pozwalające na minimalne odpadki przy produkcji masowej. Półfabrykaty, odkucia, odlewy wykonywane są bardzo dokładnie, a przez to ilość płaszczyzn do obróbki ograniczona jest do minimum, jakoteż umożliwione jest szybkie zamocowanie półfabrykatu w przyrządzie podczas obróbki.

Masowa produkcja półfabrykatów umożliwia zastosowanie specjalnych przyrządów, modeli, narzędzi, wykrojów dużej wytrzymałości i wydajności, które nie opłaciłyby się przy małej produkcji.

Wiadomem jest z praktyki, iż koszt półfabrykatów zależnie od wielkości zamówienia wyraża się cyfrą 1 : 2 a nawet do 3, gdyż wytwórnie produkujące półfabrykaty, zależnie od ilości produkcji, mogą czynić inwestycje urządzeń koniecznych dla obniżenia kosztu produkcji. Krajowe wytwórnie metalurgiczne i huty miałyby tem trudniejszą rolę do spełnienia, iż nie są nastawione na produkcję precyzyjną części w rodzaju samochodowych i muszą liczyć się z istniejącemi już urządzeniami.

Przy sposobności warto nadmienić, iż co się tyczy samej jakości materjałów na części samochodowe, to, wykonywane przez nasze huty, najzupełniej odpowiadają stawianym im wymaganiom.

Z powyższego wynika, iż przemysł krajowy metalurgiczny i hutniczy, tylko w tym wypadku może podjąć się produkcji półfabrykatów samochodu typu masowego, jeśli będzie miał zapewnioną stałość produkcji na okres kilkuletni, który określam na minimum 5 lat, i obrót pozwalający na nastawienie się fabrykacyjne do tej produkcji.

Czy możliwem jest obniżenie kosztu produkcji wytwórni obróbki mechanicznej?

Obniżenie bowiem czasu obróbki i to nie maszynogodzin, lecz ludziogodzin z 680 na 200 napotkać musi nadzwyczajne trudności. Obniżenie czasu obróbki możliwe będzie tylko przy zastosowaniu zasad masowości i całkowitego upłynnienia przebiegu produkcji. Jako porównanie posłuży przebieg obróbki bloku cylindrowego oraz wału korbowego:

1. W wytwórni mechanicznej urządzonej dla produkcji różnych przedmiotów w małych serjach, w której obrabiarki rozmieszczone są podług wielkości i typu.

2. W wytwórni mechanicznej, urządzonej dla produkcji masowej, w której obrabiarki rozmieszczone są podług przebiegu operacji.

W pierwszym wypadku przedmiot wykonywuje zygzakowatą drogę i tem samem stwarza olbrzymie trudności w produkcji, koszta nieprodukcyjne, brak przejrzystości w pracy, brak możliwości zastosowania środków, zmierzających do stałego obniżania czasu obróbki i kosztu robocizny. Produkowanie przedmiotów różnych w małych serjach skłania do zastosowania maszyn więcej uniwersalnych, niż specajlnych, szybkosprawnych.

Konieczność częstych zmian przyrządów wywołuje nieprodukcyjne koszta przestoju maszyn i robocizny. Zespół wszystkich czynników wpływa na hamowanie produkcji. Natomiast w drugim wypadku, przy produkcji płynnej, przebieg w zupełności się upraszcza. Komplet obrabiarek, specjalnie dobranych, stanowi zwarty agregat maszyn dla wykonywania jednego przedmiotu. W agregacie tym blok lub wał korbowy, począwszy od magazynu, a skończywszy na montażu odbywa drogę najkrótszą; całość produkcji

jest przejrzystą i umożliwiającą ograniczanie czasu i kosztu do potrzebnego minimum.

Podobny przebieg posiadają nietylko przedmioty, poddawane mechanicznej obróbce, lecz wszystkie elementy składowe produkcji samochodu, począwszy od surowego materjału, skończywszy na ekspedycji całkowicie wykończonego wozu. Wydatki produkcji składają się z delikatnych strumyczków, które łączą się w rzeki. Już nawet sam typ ludzi, zajmujących się produkcją, odgrywa tutaj rolę. Robotnik, jak wiadomo z doświadczenia, przyzwyczajony do produkcji seryjnej, nie nadaje się do produkcji masowej; czy, to w dziale obróbki mechanicznej, czy to jeszcze we większym stopniu w dziale metalurgicznym.

Do produkcji masowej wytwórnia musi być zgóry i z przyzwyczajenia nastawioną.

Z powyższego wynika, iż osiągnięcie ceny samochodu zagranicznego u nas możliwe jest wtedy, jeżeli produkcja jego będzie masową.

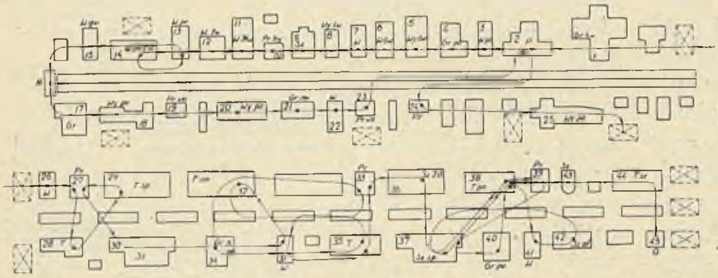
Tylko przygotowanie i zorganizowanie przemysłu krajowego dla produkcji masowej samochodów może dać podstawę dla trwałego rozwoju tej produkcji w kraju.

Oczywistem jest, iż uruchomienie wytwórni masowych samochodów wymaga koniecznych i zrozumiałych inwestycji. Inwestycje natomiast możliwe są tylko wtedy, jeśli się amortyzują i procentują.

Tablica Nr. 20 przedstawia rentowność wytwórni samochodów krajowych, wyposażonej dla produkcji 4.500 sztuk samochodów rocznie. Ilość ta pozwala na zastosowanie masowych metod pracy.

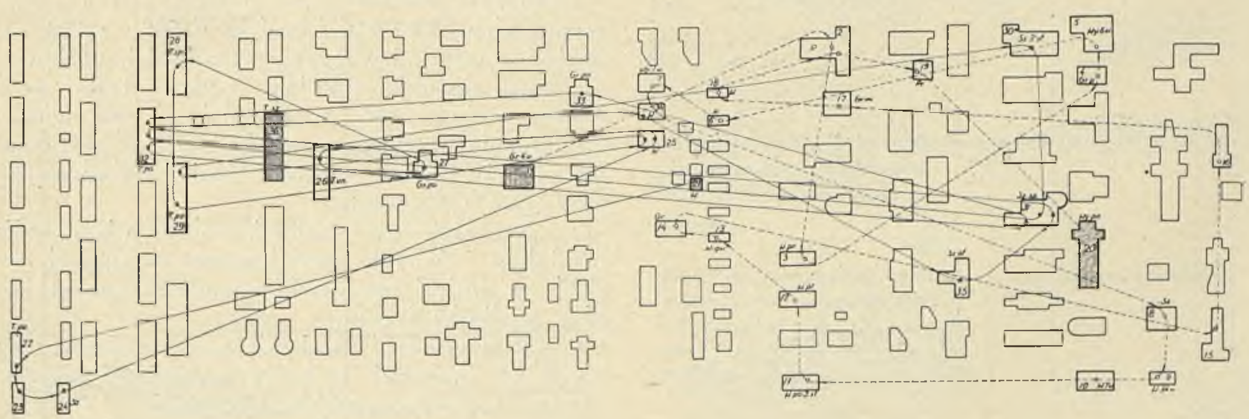
Tablica Nr. 14.

Przebieg obróbki mechanicznej bloku cylindrowego wału korbowego silnika samochodowego



w warsztacie mechanicznym przysposowanym do masowej produkcji silników samochodowych.

Przebieg obróbki mechanicznej bloku cylindrowego oraz wału korbowego silnika samochodowego



w warsztacie mechanicznym, przysposowanym do produkcji różnych mechanizmów w małych serjach

OZNACZENIE OBRABIAREK

W.	— Wiertarka słupowa	Gr. 4 w.	— Gryzarka 4 wrzecionowa
W. 34 w. (7w, 6w, 1w,)	— Wiertarka 34 wrzecionowa (7, 6, 1 wrzecionowa)	Gr. po.	— Gryzarka pozioma
W. po. 2 st	— Wiertarka pozioma 2 stronna	Gr. mi.	— Gryzarka mimośrodowa
W—gw.	— Wiertarko—gwinciarka	Sz.	— Szlifierka
Wy. 6 w. (1w)	— Wytaczarka 6 wrzecionowa (1 wrzec.)	Sz. 2 st.	— Szlifierka 2 stronna
Wy. po.	— Wytaczarka pozioma	Sz. st.	— Szlifierka do otworów
T. po.	— Tokarka pozioma	Sz. sp.	— Szlifierka specjalna
T. un.	— Tokarka uniwersalna	P.	— Polerka
T. sp.	— Tokarka specjalna	Pr.	— Prasa
T—sz.	— Tokarka szlifierka	Pr. wo.	— Próba wodna
Gr.	— Gryzarka pionowa	O.	— Odbiór

W założeniu przyjęto, iż obecna cena samochodu nie ulega zmianie. Koszta ceł i transportów zostaną zużyte na nieuchronną nadwyżkę kosztu między kosztem produkcji zagranicznej a krajowej, przyczem wytwórnia wykonywać będzie zasadnicze zespoły mechanizmu samochodowego, jak wskazano w analizie na początku. Inne części dostarczane będą z zewnątrz, bądź jako półfabrykaty, bądź jako wyroby gotowe. Praca tej wytwórni polega na obróbce elementów, montaży zespołów i montaży podwozia.

Z załączonego wykresu widać, iż wytwórnia taka nie przynosi strat przy produkcji rocznej 2220 zł., natomiast zaczyna rentować przy ilości 2 700 sztuk. Ponieważ amortyzację wytwórni liczy się na okres 10-cio letni, jasnem jest, iż, gdy-

TABLICA Nr. 15.

ZAPOTRZEBOWANIE RYNKU KRAJOWEGO

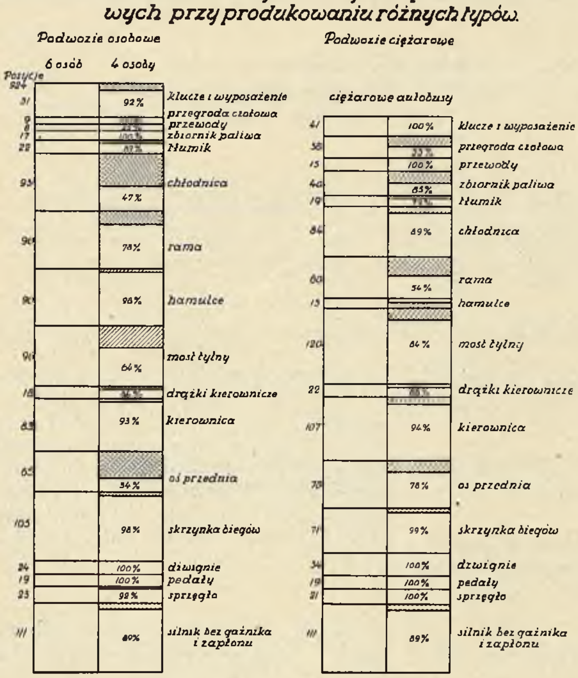
Moc silnika	Ilość cylindrów	Szybkość km/godz.	Waga podwozia	Waga wozu	Nośność	Cena rynkowa w złotych	Zapotrzebowanie w %	Zastosowanie samochodu
Na samochody osobowe :				Karety			100%	
20	4	80	450	700	4 osob.	7.000	40	Samochód popularny, dostępny dla warstw średnio zamożnych, na drogi znajdujące się w dobrym i średnim stanie, głównie dla województw, Śląskiego, Poznańskiego, Pomorskiego, Krakowskiego, oraz dla mieszkańców miast całej Polski.
30	4	75—80	650—700	1000—1100	4—5 osob.	10.000-12.000	40	Samochód dla warstw zamożnych na wszelkie drogi w całej Polsce oraz dla celów zarobkowych.
50—55	6	95—105	850—1000	1300—1600	4—6 osob.	16.000-20.000	20	Samochód reprezentacyjny, sportowy oraz zarobkowy, na wszelkie drogi.
Na samochody ciężarowe:				wozu	kg		100%	
20	4	70		650	400	6—6.500	13	Furgonik lub ciężarówka handlowa.
20	4	60		1000	1000	9 000—10.000	20	Furgon lub ciężarówka handlowa i przemysłowa.
50	6	50		1500	2000	15.000-16.000	65	Cieżarówka transportowa i furgon, wozy użyteczności publicznej, sanitarne i t. p.
80	6	45			4000	30.000-35.000	2	Ciężarówka specjalna.
Na samochody autobusowe:					osob.		100%	
30	4	60			10+2	20.000-25.000	22	Autobus dojazdowy podmiejski i hotelowy, wóz sanitarny.
50	6	50			16+2	25.000-30.000	75	Autobus komunikacyjny.
80	6	50			30—35	50.000-60.000	3	Autobus dalekobieżny komunikacyjny.

by w początkowych latach produkcja tej wytwórni była mniejsza, w dalszym okresie czasu, przy wzroście zapotrzebowania rynku, pokrywa poniesione straty i przynosi zyski.

Przy wprowadzaniu do produkcji, dodatkowo, samochodów, których cena rynkowa wynosi 7.000 zł., biorąc pod uwagę wysokość obrotów,

Tabl. Nr. 16.

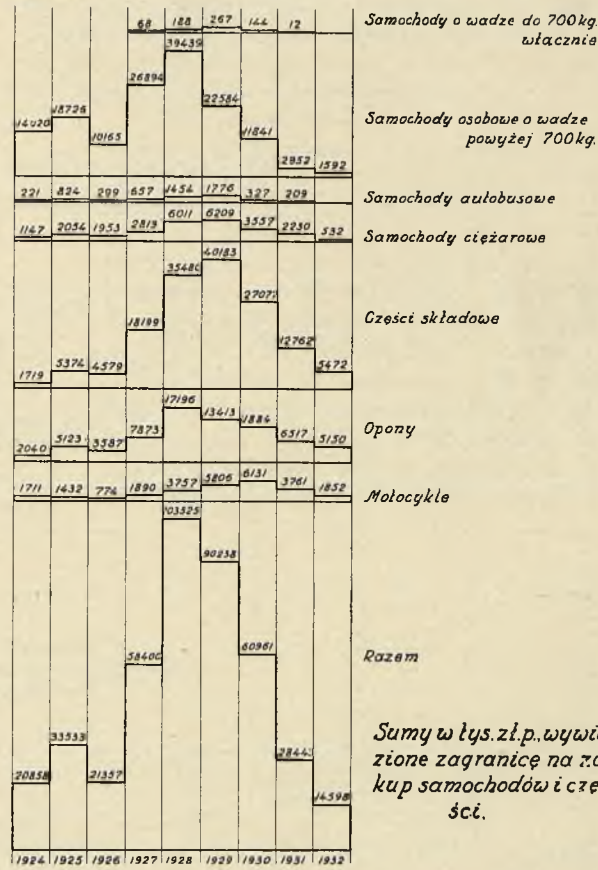
Wykres porównawczy, przedstawiający zastosowanie tych samych części składowych przy produkowaniu różnych typów.



jakie są potrzebne do zachowania rentowności wytwórni, ogólna ilość produkowanych samochodów musi wzrosnąć, jak przedstawia tablica Nr. 21 np. G.

Jakościowe, przeciętne zapotrzebowanie rynku krajowego przedstawia tablica Nr. 15. Sprzedaż samochodów w chwili obecnej nie odpowiada procentowemu zestawieniu, podanemu na tablicy. Obecna wyjątkowa depresja na rynku samochodowym spowodowała znaczne osłabienie kupna samochodów średniej mocy 30 KM, natomiast wysuwa się na pierwsze miejsce sprzedaż wozów popularnych, tanich, o małej mocy 20 KM.

Tabl. Nr. 18.



Sumy w tys. zł. p., wywiezione zagranicę na zakup samochodów i części.

Zestawienie określa normy dla samochodów, które w zupełności potrafiłyby zaspokoić potrzeby kraju.

Zasadnicze 3 typy samochodów osobowych
„ 3 „ „ autobuso-

TABLICA Nr. 17.

ZAPOTRZEBOWANIE RYNKU KRAJOWEGO

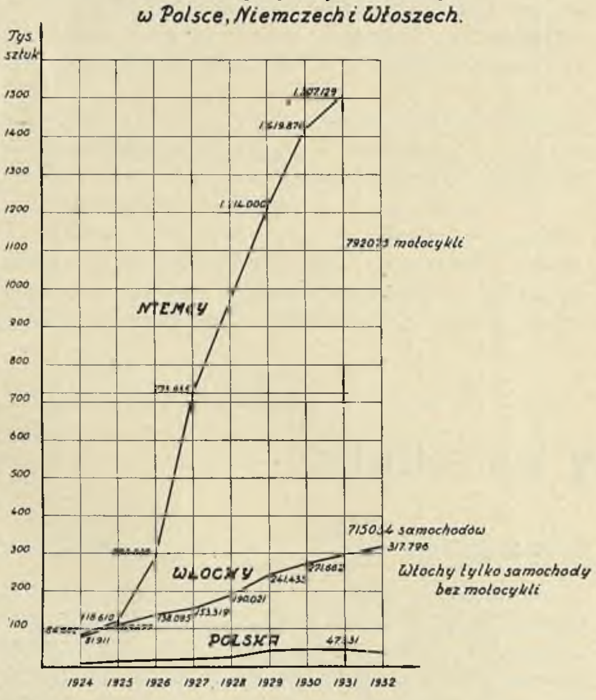
NA SAMOCHODY	Ogólna ilość na dzień 1.I 1933 r.	Ilość możliwa odpowiadająca stanowi zamożności	%	Roczny przychód nowych wozów dla utrzymania stanu 44.000 szt.				
				Ogółem	20 MK	30 MK	50—55 MK	80 MK
Osobowe	11 672	22.000	50	3.400	1.820	785	795	—
Zarobkowe (dorożki) .	5.420	7.500	17	1.150	—	1 035	115	—
Autobusowe	2.545	4.400	10	700	—	155	525	20
Ciężarowe	5 623	10 100	23	1.550	200	320	1000	30
Razem . .	25.266	44.000	100%	6.800	2.020	2.295	2435	50

Zasadnicze 4 typy samochodów ciężarowych i furgonów.

Dla produkcji masowej zestawienie typów normalnych samochodów ma duże znaczenie, gdyż części składowe, dla uproszczenia produkcji, powtarzają się w kilku typach, i w ten sposób, małym kosztem uzyskuje się szerszą gamę typów wozów. Jako przykład posłuży tablica Nr. 16, na której białe pola wskazują części składowe powtarzające się.

Zestawienie, podane na tablicy Nr. 17, wskazuje realne ustosunkowanie się rodzajów samochodów w dniu 1.III.33 r. oraz przewidywane przy stanie nasycenia rynku, odpowiadającym zamożności kraju.

Tabl. Nr 19 Ilość samochodów osobowych, ciężarowych, specjalnych, motocykli, w Polsce, Niemczech i Włoszech.



Przyjmując 6,5 letnią amortyzację samochodów, po przeliczeniu okazuje się ,iż produkcja krajowa miałaby przed sobą możliwość zrealizowania stałej produkcji 6.800 sztuk rocznie.

Biorąc pod uwagę obecny stan wozów, wynoszący 57,5% przewidywanego, nawiązkę produkcji potrzebną dla doprowadzenia, progresywnie, ilości samochodów do stanu nasycenia w ciągu 10 lat, oraz 10% naddatku na części wymienne, okazuje się, iż produkcja krajowa, w chwili obecnej, przy całkowitem wyeliminowaniu importu zagranicznego ma przed sobą możliwość produkcji około 4.800 sztuk podwozi. Ponadto zapotrzebowanie nie obejmuje samochodów dla celów wojskowych.

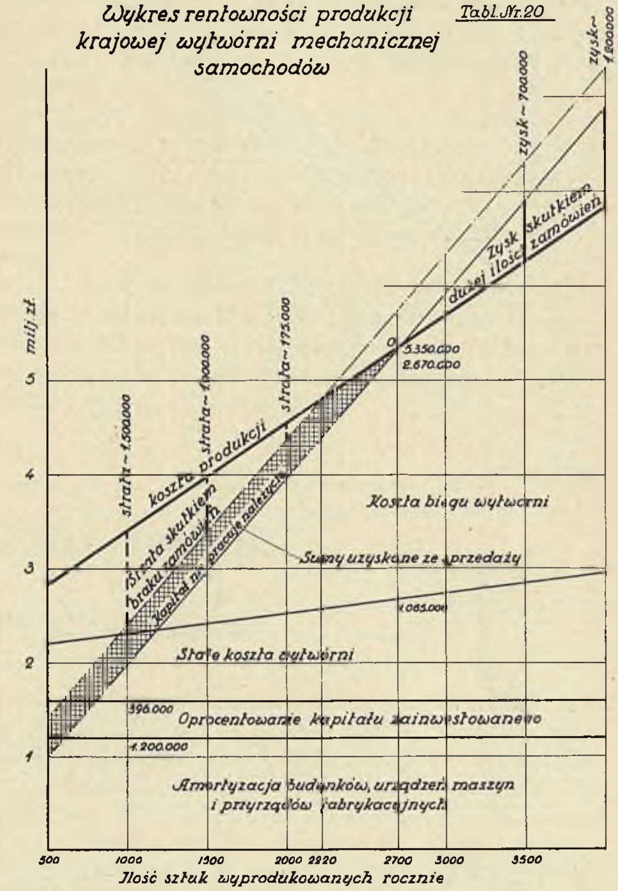
Za bezwzględną koniecznością uruchomienia i rozwoju dalszego masowej produkcji samochodów przemawiają:

1. Sumy, wywiezione zagranicę i stracone bezpowrotnie dla gospodarstwa narodowego, obecnie nieduże, w przyszłości olbrzymie. Tablica Nr. 18.

2. Sumy, wywiezione zagranicę, zatrzymane wewnątrz kraju, dałyby 6—7 krotny obrót wewnętrzny, dając zarobek wielu mieszkańcom.

3. Pełne uruchomienie produkcji masowej wymaga kilku lat i przez to możemy ponieść duże straty, jeśli nie będziemy do takiej produkcji przygotowani, i jeśli nie będziemy w orbicie przemysłu samochodowego.

4. W razie potrzeby obrony kraju jesteśmy pozbawieni źródła nowoczesnych środków obrony, jakiemy są samochody i broń pancerna z nią związana. Jak wskazuje tablica Nr. 19, nasz sąsiad Niemiec zagraża nam wprost posiadaną przez siebie ilością samochodów, które, przy zastosowaniu taktyki von Seeckta, w razie wojny



Wykres rentowności produkcji krajowej wytwórni mechanicznej samochodów. Tabl. Nr. 20

będą bezsprzecznie poważnym czynnikiem walki.

5. Masowa produkcja samochodów bezsprzecznie wprowadza nowe i zdrowe pierwiastki, a przez to samo przyczynia się do podniesienia techniki i przemysłu krajowego.

Produkcja krajowych samochodów, biorąc pod uwagę omawiane czynniki, powinna rozpocząć się bezzwłocznie i szybko od realizacji produkcji, z jednej strony, podwozi o mocy wyższej 50—55 KM, mogących znaleźć zastosowanie w celach przemysłowych, komunikacji autobusowej i obronie kraju, z drugiej strony podwozi o mocy mal lej 20 KM, popularnych, dla najszerszych warstw ludności i jej potrzeb.

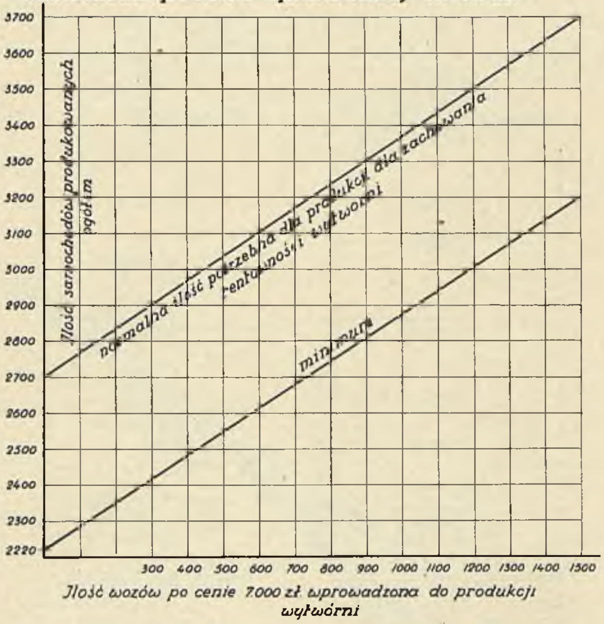
Jedyną wytwórnią krajową, posiadającą warunki dla zrealizowania masowej produkcji samochodów jest P. Z. Inż.

Czynniki miarodajne bezwzględnie słusznie ustaliły, iż najszybszem i najracjonalniejszem wyj-

ściem dla rozwoju krajowej produkcji samochodów jest zawarcie układu z jedną z fabryk produkujących masowo samochody, by, przy wzajemnem zainteresowaniu w dochodach, skojarzyć młodą wytwórnię z wytwórnią starą i w ten sposób umożliwić najbardziej prawidłowy rozwój produkcji.

Tabl. Nr. 21.

Teoretyczna linja zwiększania się minimalnej ilości samochodów, potrzebnej dla zachowania rentowności wytwórni przy wprowadzeniu produkcji samochodu po cenie sprzedażnej 7.000 zł.



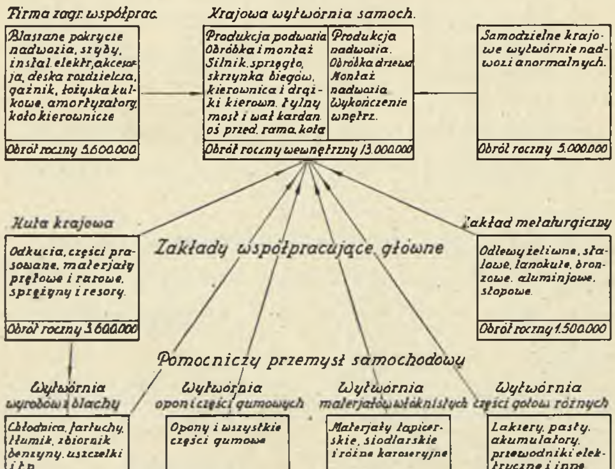
1. Wytwórnia zagraniczna jest bazą wszystkich części składowych i zespołów, które w każdej chwili, z zyskiem dla obu stron, może dostarczyć dla wmontowania ich w krajowe samochody.

2. Produkcję poszczególnych zespołów uruchomić przy mniejszym kapitale, lecz w sposób najzdrowszy i najracjonalniejszy, by, może wolno, ale pewnie, rozwijać produkcję krajową.

Tabl. Nr. 22.

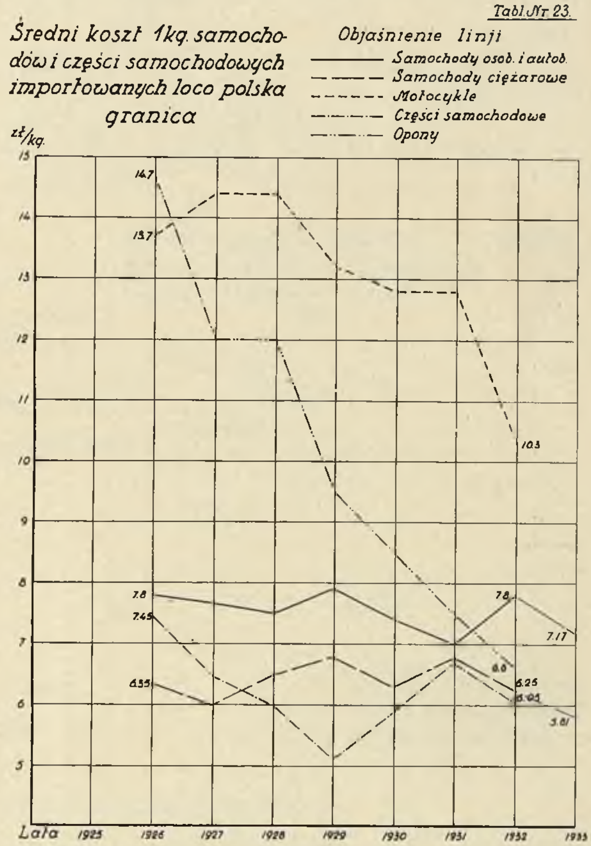
Schemat organizacji krajowej produkcji samochodów 2700 szt. rocznie

Obrót roczny 35.000.000 zł.



Ponadto przez układ taki, P. Z. Inż. znajduje się w posiadaniu dobrej konstrukcji masowego samochodu, konstrukcji ewolucyjnie wykonanej od roku 1899, oraz posiada możliwość wykorzystania doświadczenia tej firmy przez okres umowy, a przez to możność zastosowania wszystkich tych czynników, które dadzą produkcji krajowej silną podstawę.

Tabl. Nr 23.



Ponieważ produkcja samochodów rynkowych wymaga organizacji i nastawienia się wytwórni masowej, P. Z. Inż., produkcję tych samochodów oddzieliło, stwarzając oddzielną jednostkę wytwórczą. Jest to tem więcej uzasadnione, gdyż, jak omawiano na Zjeździe grudniowym towarzystwa Wojskowo-technicznego, przemysł prywatny opiera się na odmiennych założeniach i celach, niż przemysł wojeny, i dlatego, przy dotychczasowym układzie produkcji P. Z. Inż., przy wspólnym traktowaniu produkcji pokojowej i wojennej, obie na tem ucierpiećby musiały.

Jaka jest możliwa organizacja produkcji samochodów w kraju, przedstawia tablica Nr. 22. Podstawą organizacji jest skoncentrowanie produkcji w kilku zakładach. Centralną wytwórnią, uskuteczniającą obróbkę mechaniczną półfabrykatów i montaż, jest wytwórnia P. Z. Inż., współpracująca ze sprzężoną z nią fabryką zagarniczną. Ponadto wytwórnia samochodów zajmuje się produkcją normalnych nadwozi dla części podwozi. Dalszemi ogniwami są: huta, zakład metalurgiczny, jako zakłady główne, oraz kilka zakładów pomocniczych, jak wytwórnia wyrobów blacharskich, gumowych, włókienniczych, i różni dostawcy. Ogólny obrót całości przemysłu wyniósłby przy 2.700 szt. rocznej produkcji około 35 miljonów złotych.

Wnioski ogólne.

1. Produkcja samochodów zagranicą jest czynnikiem dobrobytu krajów produkujących i potrzebą ich mieszkańców. Biorąc pod uwagę, z jednej strony, bardzo slaby stan motoryzacji naszego kraju, z drugiej strony, poważne sumy, wywożone zagranicę na zakup samochodów, uruchomienie produkcji krajowej na szerszą skalę jest koniecznością życiową.

2. Brak krajowej wytwórni rynkowych, normalnych samochodów jest jedną z poważnych przyczyn niedorozwoju automobilizmu w kraju.

3. Solidaryzując się z uchwałą Zjazdu Automobilklubów polskich, odbytego w styczniu roku bieżącego, uważa się, iż cła na wyroby samochodowe zagraniczne winny być zużytkowane na konserwację i budowę dróg, aby umożliwić intensywniejsze ich użytkowanie. Przyczyni się to bezpośrednio do żywszego rozwoju automobilizmu, a pośrednio do rozwoju produkcji samochodowej.

4. Ilość samochodów zarejestrowanych w kraju nie odpowiada potrzebom i zamożności mieszkańców i tem samem dowodzi, iż produkcja ma przed sobą pełne możliwości rozwojowe.

5. Biorąc pod uwagę, iż w obronie kraju decydującą rolę odgrywać będą samochody transportowe i bojowe, krajowa produkcja powinna posiadać podstawy do rozwoju na szerszą skalę, by móc w razie wojny zaspokoić potrzeby naszej armji.

6. Produkcja samochodów winna być opartą na podstawach najracjonalniejszych, by być tworem trwałym i zdolnym do walki z konkurencją zagraniczną.

7. Ze względu na małą pojemność rynku krajowego oraz konkurencję zagraniczną, krajowa produkcja samochodów powinna opierać się początkowo na współpracy z poważną wytwórnią zagraniczną oraz na pełnem poparciu Państwa.

8. Rozwój produkcji samochodów możliwym będzie wtedy, jeśli produkcja będzie posiadać charakter masowy, a więc minimalna ilość rocznej produkcji wyniesie powyżej 2.200 sztuk.

9. Samochody produkowane w kraju należy uznać na rynku polskim za normalne i narodowe i w tym celu produkcję tę na każdem polu propagować i popierać .

10. Cła na wozy zagraniczne powinny być utrzymane na takim poziomie, by skutecznie przeciwstawić się akcji wytwórni zagranicznych w kierunku zdławienia w zarodku polskiej produkcji, i by umożliwić opanowanie rynku krajowego.

11. Plan uruchomienia produkcji samochodów przez Państwowe Zakłady Inżynierji uważa się za najracjonalniejszy i najpewniejszy, a tem samem za rozwiązujący kwestję możliwości rozwoju produkcji samochodów w kraju.

Inż. OLGIERD BOBROWSKI

Silniki na paliwo ciężkie

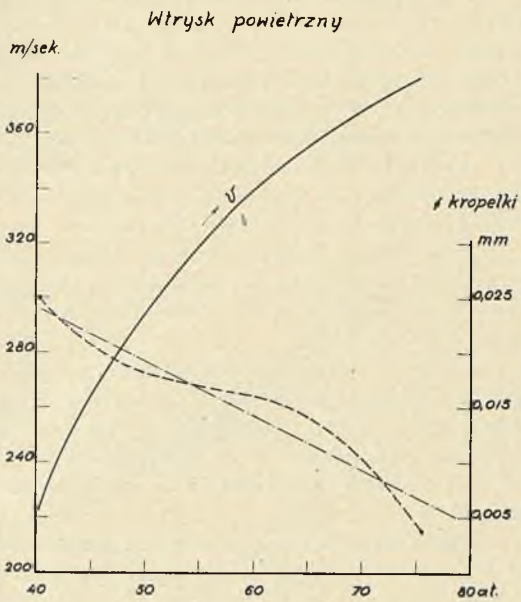
Les moteurs à l'huille lourde

Les avantages d'application d'injection sans compresseur en comparaison avec l'injection à compresseur dans les moteurs à l'huile lourde. Relation entre les dimensions des gouttelettes du combustible pulverisé, vitesse d'injection et la pression d'injection. La portée du jet du combustible pulverisé par rapport à la pression d'injection et la contrepression. Le tableau micrographique des gouttelettes du combustible pulverisé sous différentes pressions. L'echauffement des gouttelettes du combustible jusqu'a a la température d'inflammation. L'influence de la turbulence sur la vitesse d'echauffement. La combustion superficièlle du combustible. L'influence de la pression sur l'abaissement de la température d'inflammation des combustibles liquides. L'influence de la pression et de latempérature sur la vitesse de combustion. Le procés approximatif de la combustion. Le procés de la combustion selon les études de Ricardo. Division de la combustion en trois périodes. Considération detaillée de chaque période de la combustion et la désignation de facteurs qui influencent le procés de combustion. Les facteurs qui dépendent du constructeur même. Consideration des types de construction fondamentaux des moteurs récents. Tendances dans la construction des moteurs à l'huile lourde. L'augmantation du taux de compression dans les moteurs à explosion et rivalisation avec les moteurs à l'huile lourde.

Silniki na paliwo ciężkie znane są ogólnie pod nazwą silników Diesla, jakkolwiek w sposobie działania różnią się zasadniczo od zgłoszonego do patentu w roku 1893 silnika Rudolfa Diesela, skonstruowanego na pył węglowy.

Silniki Diesla, t. j. silniki wysokoprężne mogą być budowane jako sprężarkowe (o wtrysku powietrznym) i bezsprężarkowe (o wtrysku bezpowietrznym). Jako obieg teoretyczny przyjęto ogólnie dla silnika Diesla obieg ze spalaniem przy p = const., co jest istotne tylko w pewnych szczególnych wypadkach. Może być tak, że silnik Diesla przy pewnych warunkach zbliża się bardzo pod względem termodynamicznym do obiegu Otto o spalaniu przy v = const. Dla niektórych typów silników Diesla odpowiedniejszym jest obieg Sabathé, w którym spalanie ma przebieg częściowo przy v = const. i przy p = const. Jednak ściślejszego teoretycznego ujęcia przebiegu spalania w postaci przemian termodyna-

micznych niema, wskutek różnorodności i zmienności czynników wpływających na ten przebieg. Spalanie przy p = const. może odbywać się tylko w silnikach Diesla wolnoobrotowych i przy wtrysku powietrznym (zapomocą sprężonego powietrza), przy którym jedynie uzyskać

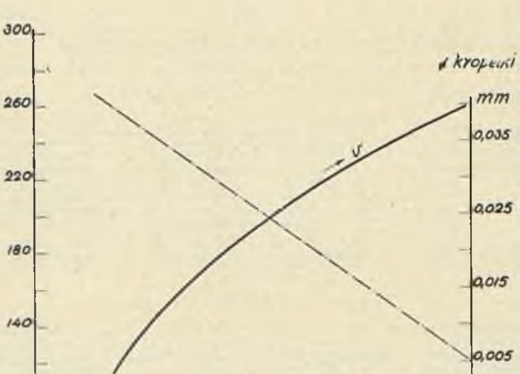


Ciśnienie we wtryskiwaczu

Przeciwciśnienie pc = 30 ata

rys. 1

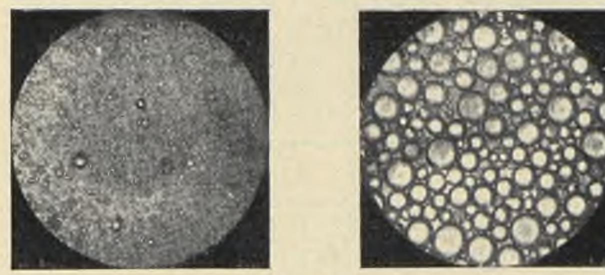
można niezbędną dokładność rozpylenia przy dość długim okresie wtrysku, odpowiednią głębokość przeniknięcia strug paliwa w przestrzeni dawkowej oraz dobre wirowanie. Dla silników szybkobieżnych zastosowanie rozpylania powietrznego nie przedstawia korzyści, ponieważ sprawność ogólna silnika ze sprężarką jest dość niska, zaś główna zaleta tego wtrysku — niskie maksymalne ciśnienie spalania — ma małe stosunkowo znaczenie przy niedużych średnicach tłoka, zwłaszcza że pomimo to przy konstruowaniu należy liczyć się z możliwością wystąpienia znacznie większego ciśnienia maksymalnego w cylindrze, z powodu jakiegokolwiek, małego nawet, zaburzenia w odbywającym się procesie pracy (np. brak zapłonu). Pozatem większe koszty, większy ciężar oraz bardziej skomplikowana budowa i obsługa niemal zupełnie wykluczają zastosowanie wtrysku powietrznego dla lekkich szybkobieżnych silników Diesla.



Ciśnienie we wtryskiwaczu

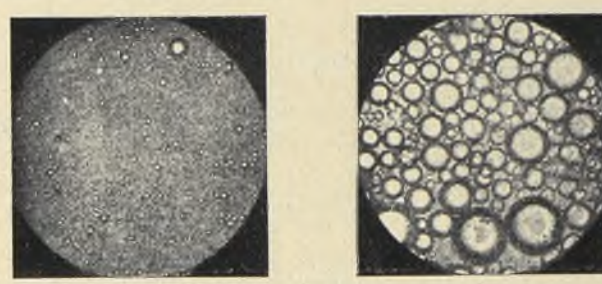
Przeciwciśnienie pc = 30 ata

rys. 2



Ciśnienie wtrysku 75 at Ciśnienie wtrysku 50 at
Φ = 4,37 μ Φ = 17,5 μ

Rys. 3. Wtrysk powietrzny.

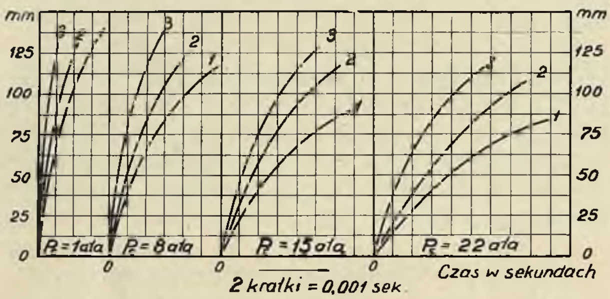


Ciśnienie wtrysku 300 at Ciśnienie wtrysku 150 at
Φ = 4,37 μ Φ = 26,25 μ

Rys. 4. Wtrysk bezpowietrzny.

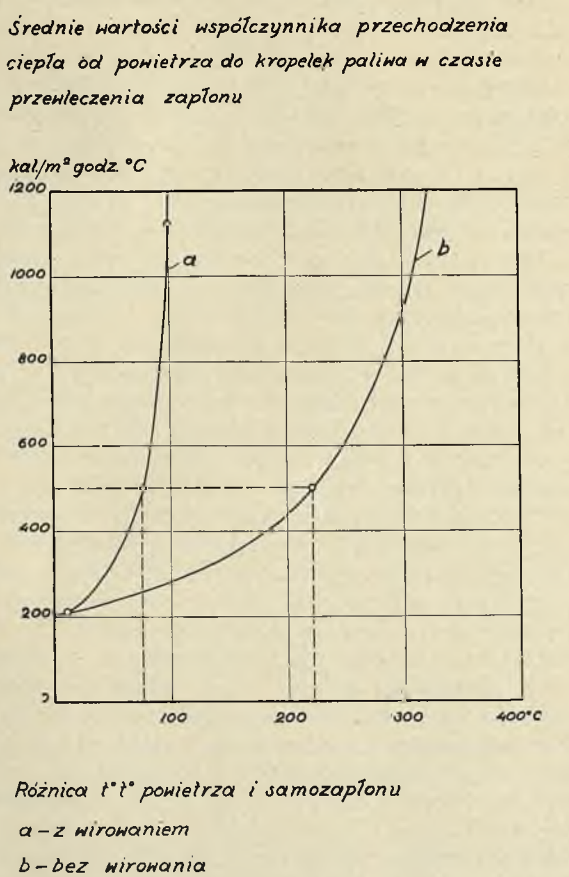
Obecnie w tych silnikach stosuje się wyłącznie mechaniczny wtrysk bezpowietrzny. Głównym zadaniem wtrysku jest: a) możliwie dokładne rozpylenie paliwa, przez co uzyska się bardziej równomierny rozdział cząstek tego paliwa w sprężonem w przestrzeni dawkowej powietrzu, oraz b) skierowanie strug paliwa w taki sposób, aby objąć możliwie większą część przestrzeni dawkowej i aby w ten sposób dosięgnąć najbardziej oddalonych od dyszy cząstek powietrza. Te dwa wymagania nie dają się połączyć ze sobą i osiągnąć zapomocą wtryskiwacza przy wtrysku bezpowietrznym; możliwem to jest tylko przy wtrysku powietrznym. Dla osiągnięcia mniejwięcej jednakowo dokładnego rozpylenia paliwa przy wtrysku bezpowietrznym musi być ciśnienie we wtryskiwaczu znacznie wyższe niż przy wtrysku powietrznym, co wyraźnie przedstawiają wykresy rys. 1 i 2. Obraz kropelek paliwa rozpylonego każdym z obu sposobów przedstawiają mikrofotografje rys. 3 i 4. Badania te zostały przeprowa-

dzone przez prof. Woeltjena w laboratorjum maszynowem Politechniki w Darmsztacie. Donośność strug paliwa rozpylonego w zależności od ciśnienia wtrysku i przeciwciśnienia powietrza w komorze dawkowej przy wtrysku bezpowietrznym badał dr. Riehm i wyniki tych badań przedstawia rys. 5.



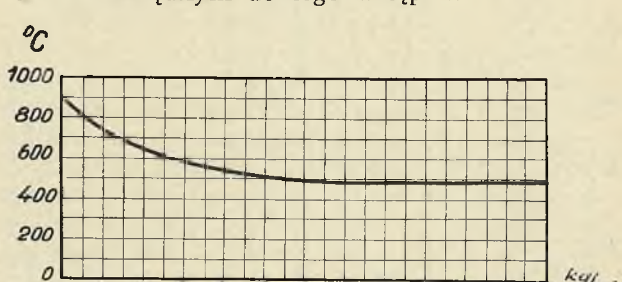
Rys. 5. Wpływ przeciwciśnienia i ciśnienia wtrysku na głębokość przeniknięcia paliwa.
Pc—przeciwciśnienie
1.—ciśnienie wtrysku 140 at.
2.— „ „ 350 „
3.— „ „ 560 „

Aby przyjąć jakiekolwiek wytyczne do osiągnięcia poprzednio wysuniętych wymagań wtrysku, należy przedtem rozpatrzyć najważniejszą część procesu zachodzącego w cylindrze — mianowicie przebieg spalania. Przebieg ten przypuszczalnie i prawdopodobnie jest następujący: kropelka paliwa wychodząca z dyszy do przestrzeni dawkowej pobiera głównie przez konwekcję ciepło od otaczającego ją gorącego sprężonego powietrza i ciepło to dalej przez przewodność paliwa przenika do środka kropelki. Ogrzewanie się kropelki przez konwekcję jest tem szybsze, im większa jest szybkość względna kropelki paliwa względem powietrza. Ruch wirowy powietrza ogromnie wpływa na skrócenie czasu ogrzewania kropelek paliwa do temperatury samozapłonu, co pozwala na zmniejszenie różnicy pomiędzy temperaturą sprężonego powietrza i temperaturą samozapłonu (a więc może pozwolić na zmniejszenie stopnia sprężania) co zbadał prof. Neumann w Hannowerze i co przedstawia rys. 6. Poza tem też można przez wzmocnienie wirowania pozwolić na mniej dokładne rozpylanie, przez co unika się zmniejszenia ciśnienia w pompie paliwowej, nie tracąc przytem na czasie ogrzewania kropelki t. j. nie przewlekając zapłonu. Powracając do przebiegu spalania kropelki, wystarczy, jeżeli tylko warstwa na jej powierzchni ogrzeje się do temperatury samozapłonu, zaś nie cała kropelka aż do środka, gdyż powstałe na powierzchni kropelki podczas ogrzewania nadtlenki są nietrwałe i rozkładając się, wytwarzają duże ilośąi ciepła, dzięki czemu następuje zapłon. Temperatura palącej się powierzchni kropelki jest znacznie wyższą od temperatury panującej w jej otoczeniu i wtedy następuje oddawanie ciepła cząstkom sąsiednim paliwa przez promieniowanie, co ma bardzo duże znaczenie przy znacznych różnicach temperatur, bo w/g Stefana i Boltzmana oddawanie ciepła rośnie wraz z 4-ą potęgą temperatury bezwzględnej ciała promieniującego. Równocześnie szybkość gazów spalinowych palącej się kropelki paliwa maleje, a więc maleje też zdolność oddawania ciepła przez konwekcję cząstkom otaczającym, co podnosi znaczenie promieniowania.



rys 6

Przez promieniowanie nowe cząstki paliwa nagrzewają się bardzo szybko i częściowo przechodzą w stan odparowania. Odparowanie nie powinno koniecznie poprzedzać spalania kropelki paliwa, jak mniemano do niedawna, ono może być zjawiskiem towarzyszącem spalaniu, ale wcale nie niezbędnym do tego wstępem.

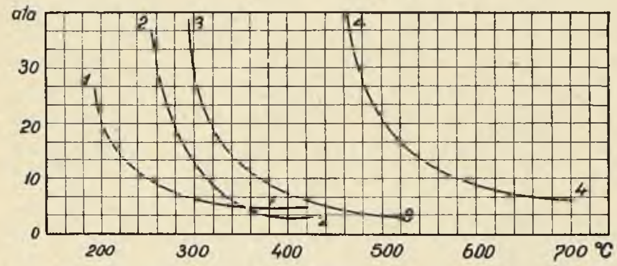


Rys. 7. Spadek temperatury samozapłonu ciężkiego paliwa płynnego ze wzrostem gęstości powietrza.

Obecnie jest już rzeczą znaną, że temperatura samozapłonu pary ciekłego paliwa jest wyższą od temperatury samozapłonu węglowodorów w stanie ciekłym i przewyższa znacznie temperaturę sprężonego w cylindrze powietrza przy przeciętnym stopniu sprężania. Należy tu dodać, że zwiększenie gęstości sprężonego powietrza, a więc podwyższenie ciśnienia, obniża temperaturę samo-

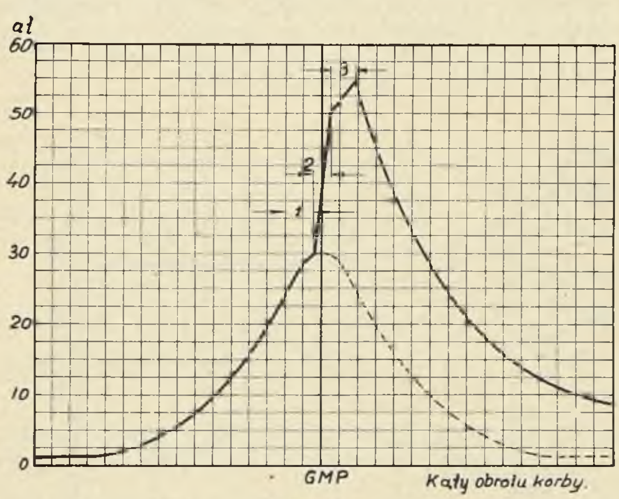
zapłonu paliwa, zaś podwyższenie temperatury w przestrzeni dawkowej skraca czas spalania, przyspieszając reakcję. Według badań prof. Neumanna obniżenie temperatury samozapłonu paliwa ze wzrostem gęstości powietrza przedstawia wykres rys. 7.

Wpływ ciśnienia na temperaturę paliw ciekłych według badań prof. Taussa i Schulte w Karlsruhe przedstawia rys. 8.



Rys. 8. Spadek temperatury samozapłonu paliw ciekłych ze wzrostu ciśnienia.
1—nafta
2—benzyna
3—smar cylindrowy
4—benzol

Dla uzupełnienia obrazu zjawisk, zachodzących przy spalaniu warto zauważyć, że w kropelce paliwa o średnicy 10 mikronów liczba drobin węglowodorów jest rzędu biljona. Każda drobina węglowodoru musi zetknąć się z odpowiednią ilością drobin tlenu, aby po przejściu całego szeregu szczebli reakcji dać końcowe produkty zupełnego spalania w postaci CO_2 i H_2O. Widać stąd, że w krótkim czasie kilku tysiącznych sekundy następuje ten rozkład molekularny czyli dysocjacja cieczy do stanu możliwości spalania, co dziś uważa się za zupełnie prawdopodobne. W każdym razie wydaje się być pożądanem jaknajdrobniejsze rozpylanie paliwa aby osiągnąć możlwie szybkie i zupełne spalanie.



Rys 9.

Ściślejsze badania nad przebiegiem spalania w szybkobieżnym silniku Diesla z wtryskiem bezpowietrznym zostały przeprowadzone przez H. R. Ricardo. Wyniki tych badań ze względu na bardzo wielką ich ważność zostaną poniżej przytoczone.

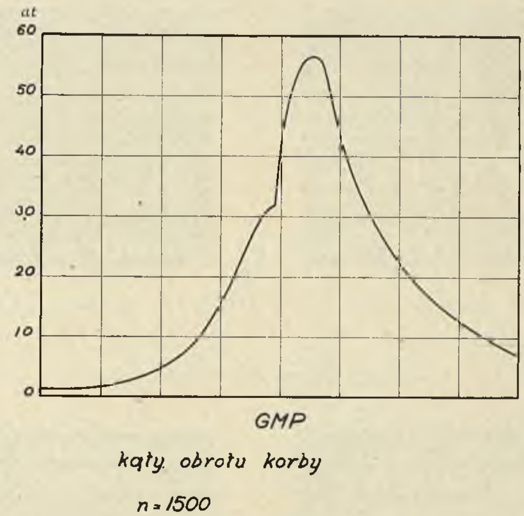
Przedtem należy sprecyzować określenia trzech charakterystycznych dla paliwa punktów i odpowiadających im temperatur:

1) punkt zapłonu — temperatura, przy której może powstać zapłon od źródła zewnętrznego (np. świeca) i nie rozprzestrzeni się;

2) punkt zapłonienia — temperatura, przy której może rozprzestrzeniać się płomień powsatły od zapłonu;

3) punkt samozapłonu — temperatura, przy której następuje samozapalenie się paliwa bez użycia obcych środków pomocniczych. Temperatura ta jest wyższą od każdej z poprzednich.

Przebieg spalania przy bezpowietrznym wtrysku w szybkobieżnym silniku Diesla można podzielić na 3 okresy (rys. 9 i 10):



Rys. 10.

O k r e s 1. przewleczenie zapłonu. Paliwo już wchodzi do cylindra ale zapłonu jeszcze niema, względnie ogranicza się on do b. małego umiejscowionego rdzenia i nie rozprzestrzenia się, dopóki nie wzrośnie temperatura cząstek paliwa od temperatury zapłonu do temperatury zapłonienia.

O k r e s 2. polega na mechanicznym rozprzestrzenianiu się płomienia w przestrzeni spalania od wyjściowego rdzenia płomienia. Temperatura i ciśnienie wzrastają.

O k r e s 3. polega na zapalaniu się powierzchniowem kropelek rozpylonego paliwa zaraz po opuszczeniu dyszy, co jest możliwe dzięki dostatecznie wysokiej już temperaturze i ciśnieniu w przestrzeni spalania.

W celu polepszenia sprawności i podwyższenia mocy należy dążyć do opanowania i skrócenia każdego z tych okresów. Do tego celu trzeba rozpatrzeć, od czego każdy z tych okresów zależy i jak nań można wpływać.

O k r e s 1. przewleczenie zapłonu — zależy:

1) od rodzaju paliwa. Im niższą jest temperatura zapłonu paliwa, tem krótszy jest okres 1-szy, wskutek tego, że różnica między temperaturą sprężonego powietrza i temperaturą samozapłonu jest wtedy wyższa. Obniżenie punktu zapłonu paliwa można uzyskać przez dodanie do paliwa środków sprzyjających powstawaniu detonacji (w silniku gaźnikowym odwrotnie, chcemy odsunąć możliwość detonacji zapomocą od-

powiednich domieszek do benzyny, aby stosować wyższe stopnie sprężania).

2) od stopnia sprężania. Przez zwiększenie stopnia sprężania wzrośnie różnica między temperaturą sprężonego powietrza i temperaturą samozapłonu paliwa, oraz przez wzrost gęstości powietrza przy wyższem ciśnieniu uzyska się lepsze przemieszanie paliwa z powietrzem, co prowadzi do skrócenia 1-go okresu. Podwyższenie sprężania powietrza podwyższa ciśnienie spalania, zmniejszając równocześnie różnicę między ciśnieniem spalania i ciśnieniem sprężania, daje większy stosunek rozprężania, co powinno podnieść nieco sprawność. Sprawność jednak w istocie nie wzrośnie, bo wzrasta tarcie i rosną straty cieplne (wyższa temperatura).

3) od temperatury zasysanego do cylindra powietrza. Ogrzewając powietrze zasysane podnosimy końcową temperaturę sprężania, przez co zwiększamy różnicę temperatur powietrza i samozapłonu, co skróci okres 1-y. To samo można osiągnąć przez mniej intensywne chłodzenie cylindra, aby jego średnia temperatura była wyższa. Jednak oba te środki powodują zmniejszenie stopnia napełnienia (wagowo) cylindra powietrzem (spadek sprawności zasysania).

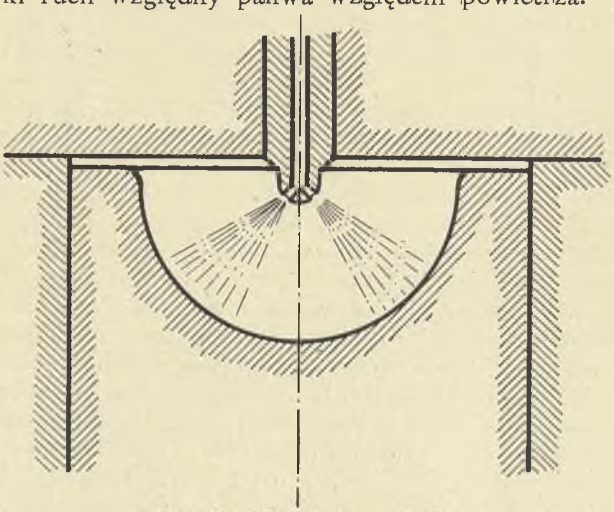
4) prawdopodobnie okres 1-y zależy jednak głównie od dokładności rozpylenia tej drobnej części dawki paliwa, która jest już w tym czasie w cylindrze, aby łatwiej mógł powstać rdzeń płomienia. Tu zachodzi wielka trudność wyświetlenia tej kwestji drogą doświadczalną, albowiem prawie każdy rodzaj strug paliwa posiada przynajmniej cienką obwódkę dobrze rozpylonych cząstek. W porównaniu z silnikiem gaźnikowym można powiedzieć z pewnością, że wytworzenie się rdzenia płomienia w silniku Diesla wymaga mniej czasu, a to dzięki wyższemu ciśnieniu i wyższej temperaturze zawartości cylindra.

O k r e s 2. Rozprzestrzenianie się płomienia od rdzenia wyjściowego—zależy od rodzaju i siły wirowania i w związku z tem od kształtu przestrzeni dawkowej. Im silniejsze i mniej regularne jest wirowanie, tem szybciej rozprzestrzenia się zapłon i tem gwałtowniej wzrasta ciśnienie w cylindrze. Wirowanie regularne w jednym kierunku słabiej wpływa na szybkość rozprzestrzeniania się płomienia, bo przenosi płonące cząsteczki paliwa tylko w kierunku swego ruchu, a nie rozrzuca je po całej przestrzeni spalania. Dzięki odpowiedniemu wirowaniu temperatura w przestrzeni spalania wzrośnie dostatecznie do początku 3-go okresu spalania i płomień rozprzestrzeni się na całą przestrzeń dawkową. Jednak silne i nieruguIarne wirowanie, powodujące gwałtowny wzrost ciśnienia w cylindrze, ma złą stronę w tem, że powoduje „twardy“ chód silnika. Złagodzić ten twardy chód można przez skrócenie 1-go okresu spalania oraz przez wtrysk paliwa z mniejszą szybkością. Dzięki tym środkom osiąga się to, ze podczas tego okresu gwałtownego wzrostu ciśnienia znajdzie się w cylindrze możliwie mała część dawki paliwa. Sprawa ta nie jest jeszcze wyjaśniona i wymaga dalszych badań.

O k r e s 3-ci — właściwe spalanie — polegające na zapalaniu się powierzchniowem i spalaniu się kropelek rozpylonego paliwa zaraz po wyjściu z dyszy.

Na ten okres ma wpływ konstruktor. Okres 1-szy (przewleczenie zapłonu) i okres 2-gi (rozprzestrzenianie się płomienia) powinny być okresami przygotowawczemi do 3-go okresu spalania. Celem konstruktorów powinno być stworzenie urządzenia podającego paliwo do cylindra w ten sposób, aby okres 3-ci był głównym okresem spalania i miał do dyspozycji większą część czasu przypadającego łącznie na trzy okresy. Cel ten daje się osiągnąć jeżeli ciśnienie i temperatura ku końcowi drugiego okresu są dostatecznie wysokie. Właściwem zadaniem do spełnienia jest zapewnienie istnienia wielkiej szybkości względnej kropelek rozpylonego paliwa względem cząstek powietrza. Każda poszczególna kropelka musi poruszać się jak rakieta, dążąc ciągle do nowych odżywczych pól powietrza, pozostawiając za sobą smugę spalin, aby w ten sposób możliwie szybko uchwycić i połączyć się z tlenem powietrza, wypełniającego przestrzeń spalania.

Istnieje kilka sposobów aby osiągnąć ten szybki ruch względny paliwa względem powietrza.



Rys. 11. Wtrysk bezpośredni.

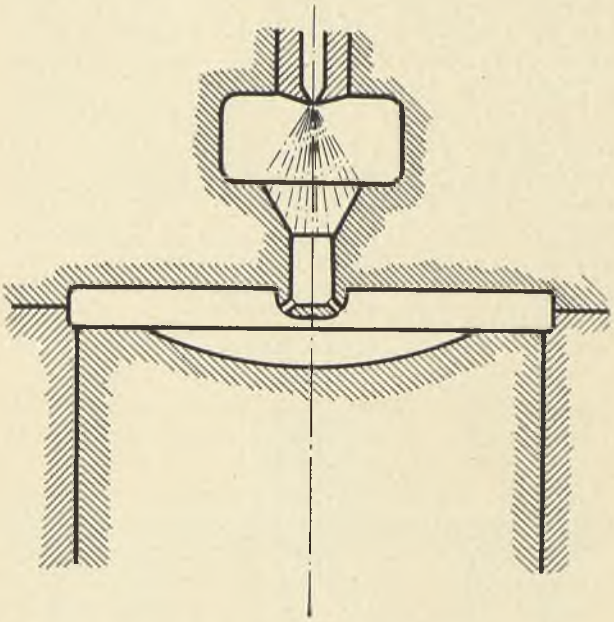
1. W t r y s k b e z p o ś r e d n i (rys. 11) .

Ciśnienie wtrysku musi być wysokie, przez co nadaje się samemu paliwu wielką szybkość początkową. Jednak szybkość wypływu strumienia z dyszy jest ograniczona przez możliwość rozpadu kropelek paliwa przy wyjściu z dyszy. Podwyższenie ciśnienia ponad pewną określoną wielkość stwarza dążność do rozrywania kropelek paliwa raczej niż do podwyższania ich szybkości wylotowych z dyszy. Pozatem osiągnięta duża szybkość początkowa zostaje szybko zużyta i donośność strug maleje (zmniejsza się $\frac{m \cdot v^2}{2}$ Do tego dochodzi praktyczne zastrzeżenie, że zbyt wysokie ciśnienia paliwa utrudniają dokładną regulację czasu wtrysku i ilości paliwa przy nieco elastycznej cieczy, jaką jest paliwo. Wadą również jest ograniczenie liczby obrotów silnika, bo pompa paliwowa ma trudność podawania paliwa o wysokim ciśnieniu przy dużych liczbach obrotów.

2. K o m o r a w s t ę p n a (rys. 12).

Paliwo wstrzykuje się do komory wstępnej stanowiącej 20—25% przestrzeni dawkowej, gdzie

odbywają się dwa pierwsze okresy spalania. Podczas drugiego okresu spalania wskutek szybkiego wzrostu ciśnienia zostaje niespalone paliwo wraz z silnie rozgrzanem powietrzem i resztkami spalin ciśnięte dużą siłą do głównej przestrzeni spalania. Szybkość przytem jest o wiele większa od tej, którą można uzyskać przez bezpośredni wtrysk płynnego paliwa. Zaletą tego sposobu jest to, że szybkość wtrysku jest mniejsza, a więc i mniejsze jest ciśnienie w pompie paliwowej, i pod tym względem ilość obrotów silnika nie jest ograniczona. Rozdzielenie cząstek paliwa w sprężonem powietrzu nie sprawia trudności, bo można dać odpowiednią liczbę otworów w denku komory wstępnej, by ich łączny przekrój był wystarczający (badania Modersohna), podczas gdy ilość otworów dysz w silniku o wtrysku bezpośrednim ograniczona jest względami konstrukcyjnemi (zbyt małe średnice i niebezpieczeństwo zatykania się). Wadą tego sposobu są straty ciepła spowodowane tem, że paliwo i gazy o wysokiej temperaturze i dużej szybkości muszą przepływać przez pewną ilość stosunkowo małych otworów, co powoduje spadek sprawności i mocy, zwłaszcza przy powiększaniu liczby obrotów.

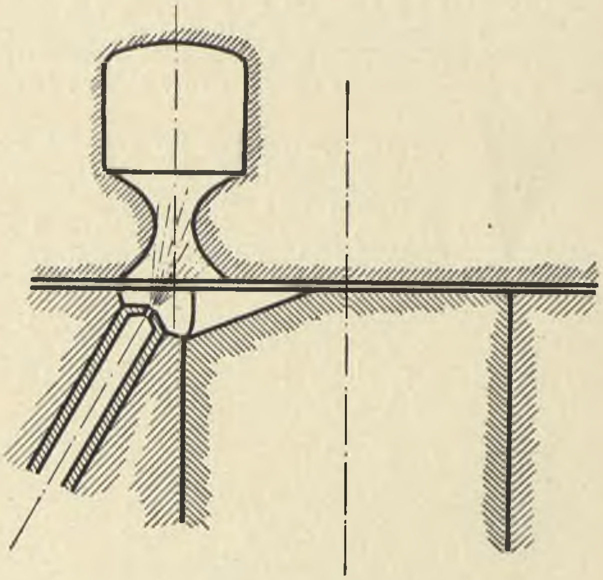


Rys. 12. Komora wstępna.

3. Zasobnik powietrza (rys. 13).

Tu cała ilość powietrza zostaje sprężona w zasobniku, który jest właściwie przestrzenią dawkową, bo stanowi około 90% przestrzeni sprężania Zasobnik łączy się z przestrzenią spalania w cylindrze zapomocą zwężonej szyjki. Wtrysk paliwa zaczyna się na krótko przed GMP i może odbywać się powoli, a więc ciśnienie w pompce paliwowej może być niskie. Dwa pierwsze okresy spalania odbywają się przypuszczalnie w zasobniku, w którym panują silne nieregularne wiry. Trzeci okres spalania odbywa się prawdopodobnie poza zasobnikiem t. j. w cylindrze, albowiem powietrze wypływa podczas tego okresu z zasobnika bardzo gwałtownie i uderza na swej drodze w strugi pailwa pędzące w przeciwnym kierunku co jest bardzo korzystne. Przy tym sposobie trzeci okres procesu spalania może rozpocząć się dopiero wtedy, kiedy tłok posuwa się od GMP wdół już ze znaczną szybkością, skutkiem czego zostaje zmniejszony stosunek rozprężania, co powoduje nieznaczny spadek mocy i sprawności. Jest to wadą tego systemu. Podczas trzeciego okresu spalania pewna część paliwa spala się też prawdopodobnie i w zasobniku.

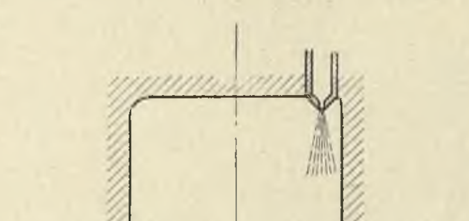
Sposób ten jest naogół lepszy od komory wstępnej, bo daje możność stosowania wyższych obrotów bez spadku sprawności i mocy (niema przepływu przez otwory denka komory).



Rys. 13. Zbiornik powietrza.

4. Zwarta przestrzeń dawkowa (rys. 14).

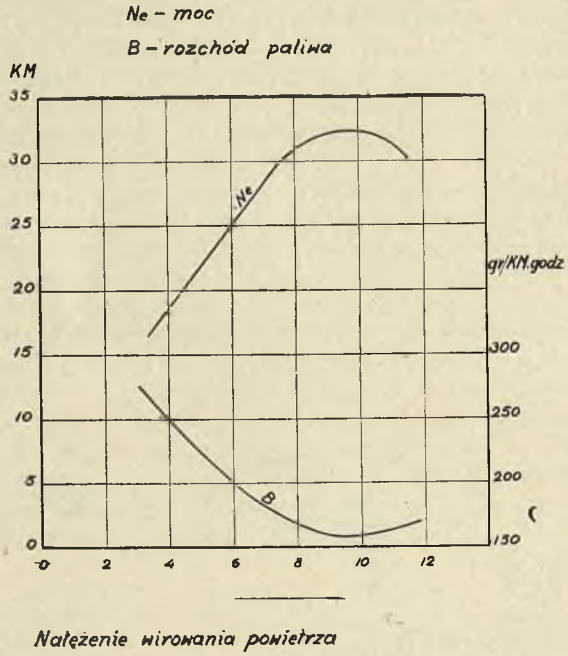
Sposób ten, pomysłu Ricardo, zastosowany jest w jego silniku doświadczalnym o rozrządzie suwakowym. W cylindrze wytwarza się jednokierunkowy przepływ powietrza i wstrzykuje się paliwo poprzecznie do prądu wirującego powietrza. Silnie ogrzane powietrze omywa przytem każdą kropelkę paliwa z chwilą jej wejścia do ko-



Zwarta przestrzeń dawkowa

rys. 14

mory spalania, odprowadza natychmiast ze sobą tworzące się spaliny i doprowadza bez przerwy świeże lub też tylko częściowo zanieczyszczone spalinami powietrze do paliwa. Szybkość powietrza może być w każdym wypadku dużo większa od szybkości kropelek paliwa, ponieważ szybkość wirowania powietrza jest każdorazowo proporcjonalna do obrotów silnika. Poza tem szybkość powietrza podczas całego procesu spalania można utrzymać odpowiednio wielką. Silnik ten dał na stacji prób bardzo dobre rezultaty co przedstawia wykres (rys. 15). Największa moc i najmniejsze zużycie paliwa wypada przy szybkości wirowania około dziesięciokronie większej od szybkości obrotów wału korbowego.



rys. 15

Pomimo tych różnych sposobów w silnikach Diesla nie daje się wykorzystać całkowita ilość tlenu, znajdująca się w cylindrze. Praktycznie jest niemożliwem doprowadzić całkowicie tlen do zetknięcia z wtryśniętem paliwem. Przy malejącem obciążeniu niezużyta ilość tlenu wzrasta, na skutek czego średnia temperatura płomienia maleje. Przy pełnem obciążeniu nadzwyczaj trudno wykorzystać więcej niż 75% tlenu znajdującego się w przestrzeni spalania, tak że temperatury płomienia dla wszelkich obciążeń wypadają niższe, i na skutek tego sprawność silnika Diesla wypada wyższa niż silnika gaźnikowego o takim samym stosunku rozprężania.

Ogólnie rzecz biorąc można powiedzieć, że dąży się do stosowania w silnikach Diesla możliwie niskiego stopnia sprężania, zapewniającego jednak samozapłon paliwa w najgorszych nawet warunkach, niedopuszczając równocześnie do zbyt długiego okresu przewleczenia zapłonu.

Przy obecnie stosowanych paliwach do napędu silników Diesla można przyjąć jako minimalny stopień sprężania powyżej 12 : 1. Dla silnika gaźnikowego benzynowego maksymalny stopień sprężania wynosi około 6 : 1. W dość szerokim zakresie stopni sprężania od 6 : 1 do 12 : 1 możnaby stosować oba rodzaje silników, to znaczy gaźnikowe i Diesla, dodając do paliwa odpowiednich domieszek, a mianowicie: przy silnikach gaźnikowych — stosując środki utrudniające powstanie detonacji, zaś przy silnikach Diesla — środki wywołujące detonację, albo też, w wypadku silników na paliwo ciężkie, stosując odpowiednie środki mechaniczne w postaci urządzeń żarowych np. pierścień żarowy (Krupp), lub coś podobnego.

Godną uwagi rzeczą jest to, że sprawność silnika gaźnikowego, pędzonego odpowiednią dla każdego stopnia sprężania mieszanką, rośnie wraz ze wzrostem stopnia sprężania, co też wykazują ostatnie badania w tym kierunku, prowadzone przez Prof. Dr. Stefanowskiego i Dr. Szczeniowskiego w Laboratorjum Maszynowem Politechniki Warszawskiej.

Inż. W. BERNADZIKIEWICZ.
Inż. J. ODERFELD.
Inż. J. SACHS.

Problem lotniczego silnika reakcyjnego

Le probleme du motopropulseur d'aviation à réaction

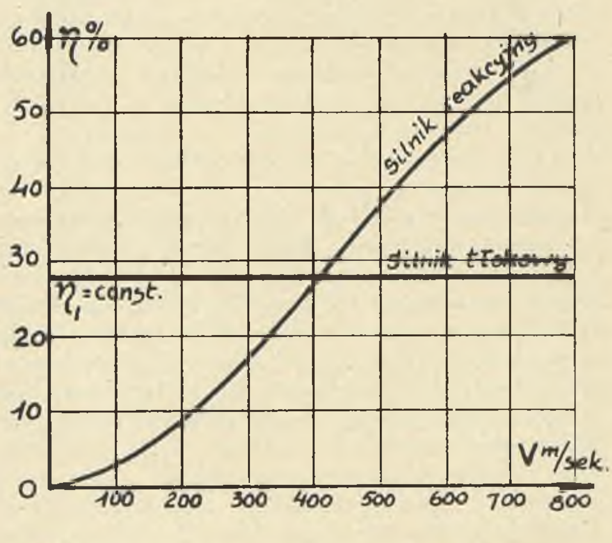
Aprés un court aperçu historique, les auteurs indiquent les principaux avantages du système à réaction, par rapport au groupe moteur—hélice actuel et notamment le fait suivant: le rendement global d'un propulseur à reaction croît avec la vitesse de déplacement de l'avion, tandis que le rendement du groupe moteur—hélice reste alors sensiblement constant. Le rendement global d'un motopropulseur à réaction est égal au produit du rendement thermique par le rendement de propulsion; or ce dernier est fonction de la différence des carrés de la vitesse d'échappement des gaz et de la vitesse de vol. On peut démontrer, que le système à réaction n'est guère interessant pour les faibles vitesses de déplacement.

Le système le plus simple de la fusée pure n'atteint un rendement comparable à celui du groupe moteur—hélice que pour une vitesse de vol de plus de 400 mètres/sec, env. L'adjonction d'une trompe, aspirant de l'air extérieur et réduisant la vitesse de sortie du mélange gazeux, permet d'abaisser la limite inférieure d'application du système à réaction à une vitesse de 200 m/sec (720 km/h) env.

Les systèmes, qui emploient des explosifs, ou, en général, qui emportent avec eux le combustible et le comburant, ne conviennent pas à l'aviation. De tous les systèmes possibles de fusées il faut retenir seulement les fusées—trompes à combustible liquide, avec compression préalable d'air, soit par moteur indépendant, soit par moteur propre („la turbofusée").

Les travaux et les brevets de l'ingénieur W. Bernadzikiewicz portent sur ce problème et notamment sur de très intéressants phénomènes, qui ont été observés en étudiant l'écoulement intermittent, réalisé avec des modèles de fusées. Ces travaux permettent d'espérer des améliorations intéressantes des systèmes envisagés.

Niniejszy referat ma przedstawić krótki pogląd na obecny problem samolotu o napędzie reakcyjnym, czyli rakietowym. Pod nazwą tą rozumiemy samolot, który się różni od dzisiejszego płatowca tem, że, zamiast układu: silnik spalinowy + śmigło, posiadać będzie spalinowy silnik reakcyjny, zasilany zwykłem paliwem i zamieniający energję cieplną w energję kinetyczną strumienia gazów, bez pomocy żadnych pośrednich organów mechanicznych. Rakieta właściwa, poruszana środkami wybuchowemi, lub specjalnemi materjałami palnemi i zastosowana do lotów bądź w najwyższych warstwach atmosfery ziemskiej, bądź zgoła w przestrzeni międzyplanetarnej — wykracza więc poza ramy niniejszego krótkiego referatu.



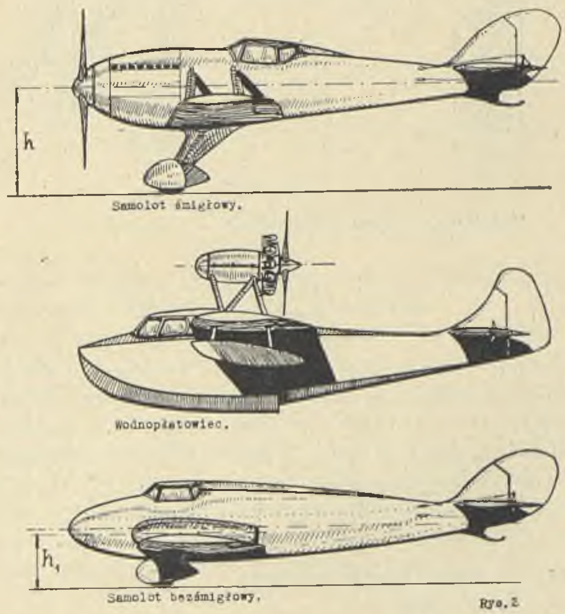
Rys. 1

Samolot bezśmigłowy („reakcyjny", czy „rakietowy") jest już rzeczą, dającą się zrealizować w najbliższej przyszłości, w celu usunięcia całego szeregu wad obecnie używanych zespołów śmigło-silnikowych.

1. Moc jednostkowa silnika tłokowego (powyżej 2000 KM) i ciężar rekordowo lekkich silników (poniżej 300 gr/KM) daje się uzyskać tylko kosztem niesłychanych trudności wykonawczych i komplikacyj konstrukcyjnych. 2. Sprawność silnika tłokowego, w funkcji szybkości samolotu jest mniej więcej stała, lub bardzo lekko rośnie, natomiast, dla bardzo wielkich szybkości lotu, należy się spodziewać znacznego spadku sprawności śmigła, gdyż szybkość obwodowa śmigła jest ograniczona przez względy wytrzymałościowe. Wobec tego sprawność całkowita zespołu śmigło-silnikowego jest mniej więcej stała w funkcji szybkości. Sprawność układu reakcyjnego natomiast rośnie wraz z rosnącą szybkością lotu, jak to ilustruje wykres rys. 1, podług prof. gen. Crocco.

Ponieważ reakcja nie jest bezpośrednio związana z ruchem żadnych organów mechanicznych, jak n. p. śmigła, wydajność jej nie jest ograniczona żadnemi względami wytrzymałościowemi.

Wbudowanie silnika reakcyjnego ułatwi rozwiązanie konstrukcyjne płatowca (duża średnica używanych obecnie śmigieł, wymaga wysokich podwozi, lub umieszczania wysoko silników).



Rys. 2

Sprawność termiczna silnika tłokowego, jest ograniczona przez konieczność chłodzenia cylindrów, przyczem temperatura maksymalna jest ograniczona warunkami smarowania. Maksymalna moc z 1 cylindra jest ograniczona głównie przez szybkość linjową tłoka (która nie może przekroczyć pewnej, ściśle określonej, granicy) i bezwładnością organów niezrównoważonych. Ograniczenia te odpadają, w wypadku silnika reakcyjnego, który nie posiada tłoków, a którego organami głównemi są lekkie, zrównoważone, szybkoobrotowe wirniki.

Pomysły zastosowania napędu reakcyjnego do samolotu nie dawały dotychczas dobrych wyników, ze względu na zbyt niską ówczesną szybkość płatowców; przy szybkościach lotu poniżej 200 m/sek., sprawność silnika rakietowego musi być niższa od sprawności zwykłego zespołu śmigło-silnikowego. W chwili obecnej szybkości te-

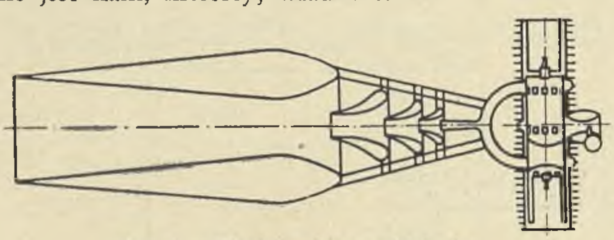
go rzędu wielkości nie są już technicznie nieosiągalne; bezwzględny rekord szybkości samolotu został ostatnio podwyższony z 657 na 682 km/godz., co odpowiada 190 m/sek. Ze względu na brak miejsca nie możemy się rozwodzić nad samą celowością zwiększenia szybkości samolotu.

Zasada rakiety pirotechnicznej jest niezmiernie stara; przykład: zwykła rakieta fajerwerkowa. Pierwszy pomysł, oczywiście niewykonany, napędu rakietowego samolotu, zapomocą strumienia pary, opatentował Anglik Ch. Golightly w roku 1841. Pierwsze praktyczne doświadczenia rozpoczął w r. 1897 Pedro Paulet.

Należy jeszcze przytoczyć następujące nazwiska: K. E. Ziółkowski, Cannovetti, Lorin, R. Esnault-Pelterie i doświadczenia u Kruppa nad rakietami artyleryjskiemi.

Współcześnie pracują, głównie nad rakietami właściwemi, Goddard w Ameryce, Oberth, Valier, Sander, v. Opel, Stamer, Tilling, Winkler i inni w Niemczech.

We Francji zostały przeprowadzone pod koniec wojny doświadczenia nad silnikiem reakcyjnym Mélot'a, zasilanym zwykłem paliwem, jak benzyna lub t. p. Próby te, robione w Conservatoire des Arts et Métiers w Paryżu, były dość zaawansowane; zostały one przerwane wraz z końcem wojny. Czy i kiedy próby nad silnikiem Mélot'a zostały wznowione i kontynuowane — nie jest nam, niestety, wiadome.



Rys. 2. Silnik reakcyjny Mélot'a.

Model Mélot'a, próbowany przy szybkości względnej 50 m/sek. wykazał jakoby 45 Kg. trakcji, co odpowiada ok. 30 KM. Zużycie paliwa było, zdaje się, bardzo duże, prawdopodobnie z dwóch powodów: 1) zbyt małej szybkości 50 m/sek. i zbyt wielkiej ilości dysz smoczkowych i 2) złego wykorzystania komory spalania, o czem przekonaliśmy się na podstawie obliczenia, przeprowadzonego dla analogicznego rozwiązania. Zastosowanie na samolot, tak jak je projektowano wówczas, było przedwczesne, ze względu na niedostateczną szybkość samolotów, które były do dyspozycji.

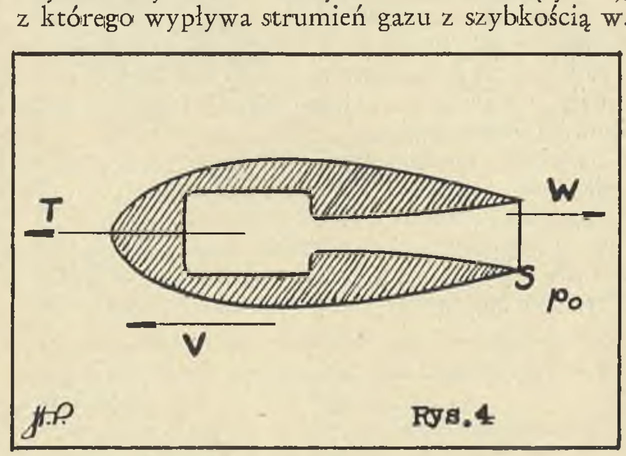
W Ameryce zajmowało się kwestją napędu reakcyjnego już w r. 1919 „Engineering Division" lotnictwa wojskowego. Czy były przeprowadzane doświadczenia praktyczne nie jest nam wiadomem. Opublikowane zostały, w każdym razie, tylko wyniki rozważań teoretycznych E. Buckingham'a z „Bureau of Standards" [1]).

W Niemczech robiono niedawno szereg prób nad zastosowaniem rakiet prochowych do samochodów (Opel) i samolotów. Po licznych próbach małych modeli latających, zastosowano rakiety prochowe do szybowca, który uleciał w ten sposób w roku 1928, przestrzeń 1500 m. (Stamer—Lippisch) i do przerobionego płatowca sportowego Raab—Katzenstein. Podobne próby robiono we Włoszech.

Zaznaczamy mimochodem, że zapatrujemy się wogóle sceptycznie na celowość zastosowania napędu reakcyjnego do samochodu, ze względu na niską jego sprawność przy tych szybkościach, które mogą wogóle wchodzić w rachubę na samochodzie, pomijając może wyjątkowe bolidy rekordowe. Jeżeli więc chodzi o samoloty o napędzie reakcyjnym, to dorobek praktyczny opublikowany jest dotychczas nieznaczny, wyszło natomiast kilka prac teoretycznych, jak Stieczkina [2]), Crocco [3]) i książka prof. Roy [4]).

Zastanówmy się obecnie nad zasadą napędu reakcyjnego.

Najprostszy szemat rakiety jest następujący: Wyobraźmy sobie naczynie w ruchu (rys. 4), z którego wypływa strumień gazu z szybkością w.



Wprowadźmy oznaczenia następujące:

S = przekrój wylotowy
p_0 = ciśnienie zewnętrzne
R = opór aerodynam.
w = szybkość wypływu m/sek.
V = szybkość ruchu m/sek.
G = wydatek gazu Kg/sek.

Zastosujmy twierdzenie o ilości ruchu, w rzucie na kierunek ruchu. Po skróceniu i uproszczeniu otrzymamy wzór $T = p_0 S - R + \frac{G}{g} w$.

Pierwszy człon jest to opór czołowy, a ponieważ zajmujemy się w tej chwili wyłącznie samym silnikiem reakcyjnym na samolocie, więc opór ten jest objęty oporem aerodynamicznym całego płatowca; jest on zresztą stosunkowo niewielki i może być pominięty. Otrzymujemy uproszczony wzór

$$T = \frac{G}{g} w.$$

Siła pociągowa silnika reakcyjnego jest proporcjonalna do iloczynu z wydatku gazów przez szybkość wylotową.

Pod sprawnością całkowitą silnika reakcyjnego rozumieć będziemy stosunek pracy użytecznej do

[1]) Reports of N. A. C. A., 159, 1923.

[2]) Tiechnika Wozdusz. Flota, 1929.
[3]) Aerotecnica 1931.
[4]) M. Roy, „Rech. théor. sur le rend. et les cond. de réal. des syst. motopropulseur à réaction". Paryż 1930.

doprowadzonej w paliwie. Jeżeli wartość opałowa paliwa = L kal/Kg., to sprawność całkowitą da

wzór
$$\eta_c = \frac{T\,V}{\frac{G}{g}\,L}$$

Wstawiając wartość na T otrzymamy wzór

$$\eta_c = \frac{V\,w}{L}$$

Pomiędzy szybkością wylotową gazu w, a wartością opałową jest prosta zależność

$$w^2 = 2\,g \cdot 427 \cdot L \cdot \eta_{term.}$$

Stąd będziemy mieli wzór

$$\eta_c = k\,\frac{V}{\sqrt{L}}$$

z którego widać, że sprawność silnika reakcyjnego jest odwrotnie proporcjonalna do pierwiastka z wartości opałowej i wprost proporcjonalna do szybkości rakiety. Do tego wzoru wrócimy za chwilę, tymczasem podamy tabelę klasyfikacyjną silników reakcyjnych.

Zajmiemy się dalej tylko silnikami reakcyjnemi, zasilanemi paliwem zwykłem, gdyż, jak wynika z załączonej tabelki wartości opałowych, inne paliwa mają zbyt niską wartość opałową, podczas gdy dla ropy lub jej produktów, wynosi ona około 10.000 kal/kg. (rys. 6). Ta wysoka cyfra tłumaczy się tem, że w prochu, czy nitroglicerynie jest zawarte ciało podtrzymujące palenie, względnie detonację, zaś w wypadku paliwa zwykłego, tlen, potrzebny do spalania, jest pobierany z powietrza otaczającego i odpowiednio sprężany. W dziedzinie, która nas interesuje, t. zn. w troposferze i w dolnych warstwach stratosfery, jest to znacznie ekonomiczniejsze, niż zabieranie ze sobą tlenu płynnego, czy sprężonego w butlach.

Tablica 6.

Wartość opałowa kal/kg.

Proch czarny	650
Nitroceluloza	1600
Mieszanina alkohol etyl. + tlen	2340
„ benzyna (oktan) + tlen	2500
„ metan + tlen	2650
„ wodór + tlen	3200
Ropa, benzyna (tlen z powietr a)	10000 do 11000

T A B L I C A 5.

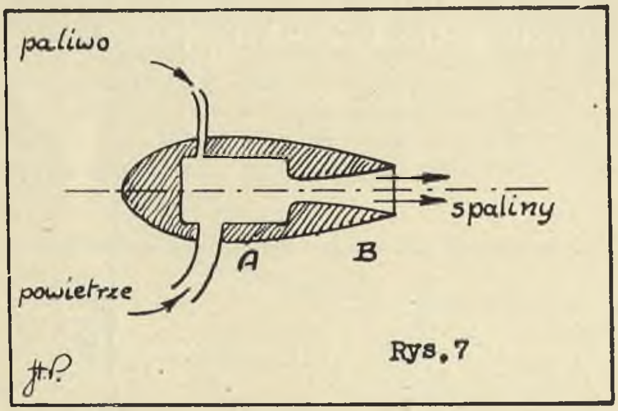
SILNIKI REAKCYJNE

Kierunek działania	Wypływ	Źródło energji	Sposób spalania	Rozwiązanie
s. r. Osiowe śrubowe (śmigło reakcyjne)	bezpośredni (rakieta zwykła, bezpośr.) obciążany powietrzem (r. smoczkowa)	I. Rakieta zabiera z sobą paliwo + ciało podtrz. palenie a) środki wybuchowe b) paliwo płynne + tlen II R. zabiera tylko paliwo (płynne), zaś tlen czerpie z atmosfery	przy p=const. (ciągły) przy v=const. (przerywany)	I. Układ sprężarkowy wbudowany bezpośrednio w silnik (turborakieta). II. Układ sprężarkowy oddzielny.

Najprostszym szematem silnika reakcyjnego będzie przyrząd przedstawiony na rys. 7.

Do komory A wprowadzamy paliwo i powietrze. Po spaleniu gazy rozprężają się w dyszy B. Proces spalania może zachodzić przy p = const. lub przy v = const. Proste rozważania termodynamiczne (patrz np. Stodola) dowodzą, że termicznie korzystniejszy jest zasadniczo proces spalania przy stałej objętości.

Zastanówmy się nad rzeczywistą wielkością szybkości wylotowej w tym układzie. Jak widać z załączonej tabelki, podającej szybkość wylotową w, w założeniu spalania przy p = const. — jest ona niezmiernie wielka.



Rys. 7

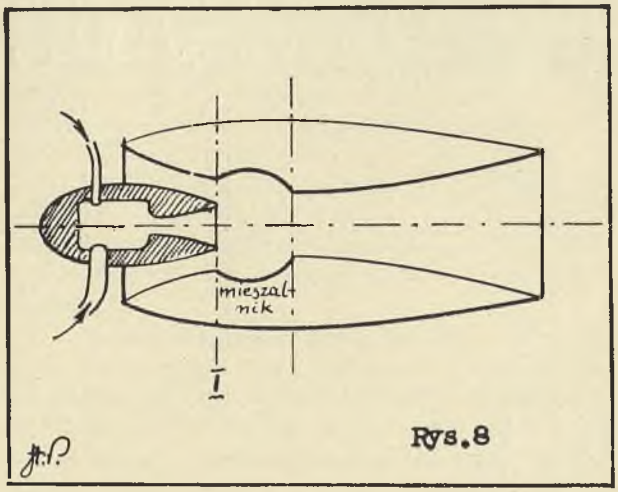
Szybkość wpływu w funkcji współcz. sprężania.

p_1/p_0	w m/sek.
2	940
3	1160
5	1380
7	1500
10	1620
20	1800

O ile strumień gazów, o takiej szybkości uderza w powietrze, którego szybkość w stosunku do samolotu nie może być zbyt wielka, to straty energji są olbrzymie.

Istotnie, siła pociągowa jest proporcjonalna do pierwszej potęgi szybkości wylatujących spalin, zaś ich energja kinetyczna, która jest dla nas stracona — jest proporcjonalna do drugiej potęgi szybkości spalin. Zmniejszenie tej szybkości, przez przyjęcie mniejszego ciśnienia w komorze spalania byłoby najprostszym sposobem na to, ale tak, jak w każdym silniku cieplnym, zmniejszyłoby to ogromnie sprawność termiczną układu, a sprawność ogólna η_c układu = iloczynowi sprawności napędowej η_p i termicznej η_t.

Rozważmy więc inny układ, w którym poza dyszą silnika znajduje się dysza smoczkowa (rys. 8). Powietrze atmosferyczne w przekroju I. będzie już miało pewną szybkość i różnica szybkości spalin i powietrza będzie mniejsza. Takie podzielenie straty wylotowej na dwa stopnie, daje dobre rezultaty, pomimo wprowadzenia dodatkowych strat, spowodowanych dodaniem drugiej dyszy. Dla ilustracji podajemy dwie krzywe obliczone podług prof. Roy (rys. 9). Krzywe te podają zależność między sprawnością ogólną, a szybkością samolotu dla silnika reakcyjnego bezpośredniego A i smoczkowego B dla tej samej sprawności termicznej = η_t = 0,30 i dla pewnych warunków konstrukcyjnych (a = stosunek ilości powietrza siln. bezpośr. do ilości paliwa = 16, μ = stosunek a′, t. zn. ilości powietrza obciążającego do a = 15, paliwo o wartości opalowej 10.000 kal/kg). Z krzywych tych widać, że silnik reakcyjny bezpośredni może konkurować ze zwykłym układem



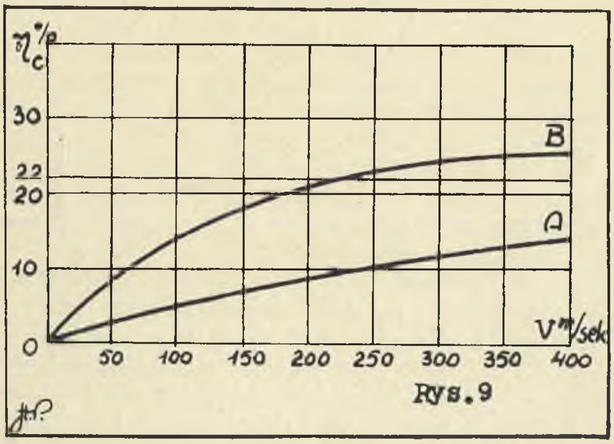
Rys. 8

śmigło-silnikowym dopiero dla szybkości poczynając od około 450 m/sek., zaś smoczkowy już od 200 m/sek. co = 720 km/godz.

Podane krzywe odnoszą się do wypływu ciągłego i spalania przy stałem ciśnieniu.

Jeden z doświadczalnych silników, zbudowanych przez nas, zaprojektowany był dla procesu spalania przy stałej objętości; dla przykładu podajemy zarys metody jego obliczenia.

Dla danej objętości komory spalania obliczamy ciężar G zawartej w nim mieszanki oraz zawartość cieplną Q tej mieszanki. Jeżeli C_v jest średniem ciepłem właściwem przy stałej objętości, dla danego zakresu temperatur, to przyrost tem-



Rys. 9

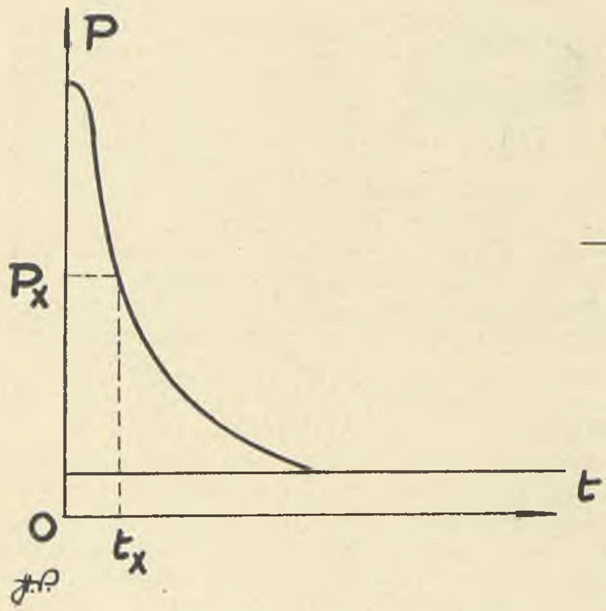
peratury obliczymy ze wzoru $Q = \varphi\, G\, c_v\, \Delta T$.

Spółczynnik φ ujmuje straty cieplne w chwili spalania.

Następnie obliczamy odpowiadające temu maksymalne ciśnienie w komorze. Po otwarciu zaworu wylotowego, ciśnienie w komorze spada, przyczem zależność między czasem, a ciśnieniem w danej chwili podaje wzór:

$$t_x = K\left[\left(\frac{p}{p_x}\right)^{\frac{m-1}{m}} - 1\right]$$

gdzie K jest współczynnikiem, który łatwo wyznaczyć dla danych warunków, zaś m wykładnikiem politropy. Zmienność tę ilustruje wykres. Od tego miejsca obliczenie rozpada się na szereg równoległych obliczeń dla różnych ciśnień p w komorze spalania.

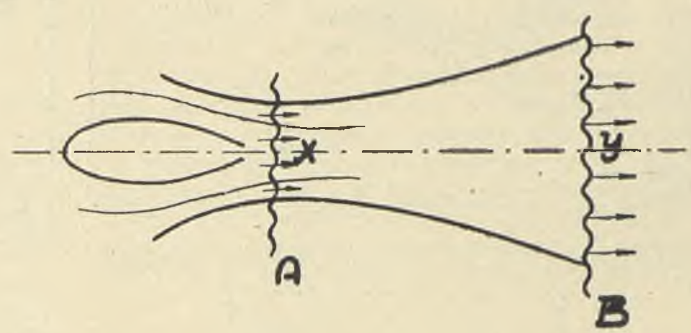


Wówczas bilans energetyczny będzie przedstawiony przez wzór:

$$G_p \frac{v^2}{2g} + G_s \frac{c^2}{2g} = \frac{(G_p + G_s)x^2}{2g} + K\left[\frac{G_s(c-x)^2}{2g} + \frac{G_p(x-w)^2}{2g}\right] - \sum q.$$

Poza tem mamy jeszcze zależność między temperaturami (w założeniu upraszczającem tego samego ciepła właściwego spalin i powietrza):

$$(G_s + G_p)\, T_m = G_s T_s + G_p T_p$$



Rys. 10.

	Szybkość	wydatek	temperatura	ciśnienie	objęt. właśc.	przekrój
	m/sek	kg/sek	°abs	ata	m³/kg	m²
Spaliny	C	G_s	T_s			
powietrze	W	G_p	T_p			
mieszanina	X	$G_s + G_p$	T_m	p = 1 ata	v	F

Prędkość spalin i ciśnienie w przekroju wylotowym oraz wydatek wyznacza się na podstawie klasycznych wzorów na wypływ, zaś zjawiska zachodzące przy mieszaniu ujmujemy w następujący sposób: w przekroju A (mieszalnik) zachodzi mieszanie obu strug: spalin i powietrza zassanego. Wprowadzamy oznaczenia dla przekroju A według tablicy, przyczem wielkości poszukiwane są grubo obwiedzione.

dalej równanie stanu, dla mieszaniny

$$p\, v_m \cdot 10^4 = R\, T_m$$

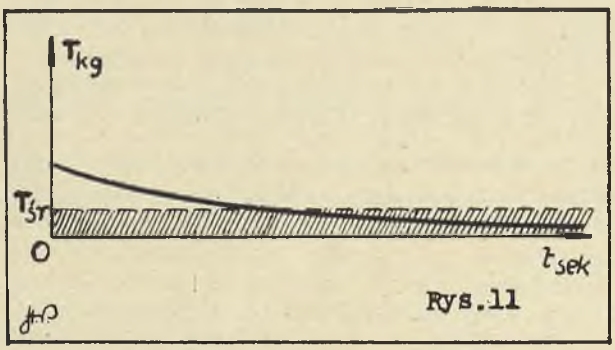
oraz równanie ciągłości: $G_s + G_p = \frac{F x}{V_m}$.

Z tych wzorów można obliczyć wszystkie niewiadome charakteryzujące stan w mieszalniku, a więc szybkość, temperaturę i objętość właściwą, przy danem ciśnieniu.

Obliczenie szybkości y w przekroju B odbywa się według ogólnie znanych wzorów na przepływ. Teraz obliczamy siłę trakcji T według wzoru na ilość ruchu: $T = \frac{(G_p + G_s)\, y - G_p\, v}{g}$

Przypominamy, że całe to obliczenie wykonane było dla ciśnienia p w komorze spalania, czyli dla chwili t. Stąd otrzymujemy wykres zmienności trakcji w funkcji czasu. Po splanimetrowaniu tego wykresu otrzymujemy trakcję średnią w okresie wypływu (rys. 11).

W Polsce pracuje nad rozwiązaniem problemu silnika reakcyjnego inż. Władysław Bernadzikiewicz, przy pomocy inż. J. Sachsa i poprzednio, inż. J. Oderfelda. Ma on na celu zbudowanie silnika reakcyjnego, któryby zastąpił silnik tłokowy ze śmigłem i przeznacza go dla szybkości lotu począwszy od 200 m/sek. (720 km/godz.). Jak to powyżej zaznaczono, nadaje się do tego celu tylko układ smoczkowy.



Rys. 11

W poprzedniej części referatu uzasadniono, że wydajność termiczna odpowiednio zbudowanego silnika reakcyjnego, może być większa, niż odpowiedniego silnika tłokowego, zatem inż. Bernadzikiewicz pracuje głównie nad zmniejszeniem strat wynikających z wielkiej różnicy szybkości spalin i szybkości lotu, tak, żeby sprawność całkowita silnika reakcyjnego, przy szybkości lotu około 200 m/sek. była przynajmniej równa wydajności silnika tłokowego ze śmigłem.

Hypoteza inż. Bernadzikiewicza, że strumień spalin przerywany, przy pewnej, odpowiednio dobranej częstotliwości, daje mniejsze straty od strumienia ciągłego — a zatem powiększa wydajność całkowitą silnika reakcyjnego, zdaje się być potwierdzona przez pewne, zaobserwowane przez nas na małym modeliku, fakty doświadczalne.

O ile nam wiadomo, a opieramy się na przeprowadzonych przez nas poszukiwaniach w literaturze technicznej z tego zakresu, nikt dotychczas nie zajmował się szczegółowo tem zjawiskiem; uważamy za wskazane podnieść tutaj zasługę inż. Bernadzikiewicza, że zwrócił on uwagę na mogące pojawić się przy strumieniu przerywanym zjawiska, któreby dały w rezultacie lepsze wyniki od strumienia ciągłego.

Jeżeli porównamy dwa silniki reakcyjne, o tym samym wydatku spalin/sek. i tem samem maksymalnem ciśnieniu: A/o wypływie ciągłym strumienia spalin i B/o wypływie przerywanym, to silnik B będzie posiadał dwie następujące cechy charakterystyczne: większą powierzchnię otworu wylotowego i mniejszą średnią szybkość wypływu spalin. Obie te cechy powinny wywołać zjawiska korzystne dla naszego celu. Większa powierzchnia otworu wylotowego zwiększa powierzchnię stykową spalin i powietrza i powoduje lepsze i równomierniejsze mieszanie, natomiast mniejsza średnia szybkość wylotowa spalin powinna mieć wpływ na zmniejszenie strat wynikających z różnicy szybkości spalin i szybkości lotu.

Inż. Bernadzikiewicz powiększa poza tem powierzchnię stykową spalin przez specjalny kształt komory spalania (zgłoszenie patentowe Nr. 36916). Przewiduje on dwa rodzaje układu silnika reakcyjnego:

1. Komora spalania połączona jest z dyszą smoczkową, przyczem zasilanie sprężonem powietrzem i napęd rozrządu odbywa się zapomocą osobnego silnika (zgłosz. patent. Nr. 36916).

2-gi układ. Komora spalania z dyszą smoczkową ma wbudowany kompresor wirnikowy, napędzany przez turbinę, pobierającą część energii zawartej w spalinach. Jest to t. zw. silnik turborakietowy (dodatkowe zgłosz. patent. Nr. 38926).

Zostały wykonane dwa modele silnika reakcyjnego systemu inż. W. Bernadzikiewicza: jeden mały, pierwszego układu, przeznaczony głównie do badań nad zjawiskami, zachodzącemi przy obu rodzajach strumienia; drugi, turborakietowy, większych rozmiarów, o pojemności komory spalania 5 litrów.

Próby nad większym modelem zostały, niestety, przerwane z powodu braku potrzebnej większej sumy pieniężnej, natomiast kontynuowane są próby z małym modelem. Doświadczenia przeprowadzone nad tym małym modelikiem, nawiasem mówiac, bardzo prymitywnym, dały wrażenie słuszności tezy, postawionej przez inż. Bernadzikiewicza i spowodowały go do przeprowadzenia dokładniejszych doświadczeń. W tym celu został zbudowany nowy model, nieco większy od pierwszego, umocowany na czułym dynamometrze uchylnym, zaopatrzonym w skalę i dającym możność przeprowadzenia dokładnych pomiarów. O ile doświadczenia, które są jeszcze w toku, potwierdzą bezspornie tezę inż. Bernadzikiewicza, to przy odpowiednich środkach materjalnych, realizacja silnika reakcyjnego w Polsce jest kwestją najbliższej przyszłości.

Inż. A. MINCHEJMER.

Budowa przegubów do samochodów z napędem na przednie koła

Construction des articulations des automobiles à roues avant motrices

Etant donné les difficultés de constructions des articulations sur les automobiles à roues avant motrices, ces dernières malgré leur gros avantage, n'ont pas encore pris le développement désiré.

Les articulations à cardan ordinaires ne peuvent pas être appliquées, car le mouvement n'est pas transmis uniformément. Pour éviter cet inconvénient, certaines maison emploient des articulations doubles à cardan. Cette solution est adoptée sur les automobiles Voran, Léon Laisne et Iracta, et la construction de cette dernière est certainement la meilleure à l'heure présente.

Une construction absolument différente s'appuyant sur d'autre principes cinématiques est faite par la maison Weiss américaine et par l'ingénieur Rzeppy. Cette construction transmet le mouvement d'une manière absolument uniforme.

Les diverses constructions, ainsi que les essais de ces dernières années permettent d'envisager que l'automobile à traction par roues avant n'est plus en „enfance" et qu'elle aura dans un avenir très proche un développement important.

Myśl zastosowania do samochodu napędu na przednie koła nie jest nową. Urzeczywistniona ona została w historycznym parowym samochodzie Cugnota, a już i w pierwszych latach samochodu benzynowego ukazało się kilka wozów z napędem na przednie koła, jak np. Lepape'a (rok 1893), Pretot (1896) i Amiot et Penaud (1897). Późniejsze lata przynoszą szereg nowych konstrukcyj, a zwłaszcza w ciągu ostatnich kilku lat ogromnie wzrosło zainteresowanie się temi samochodami.

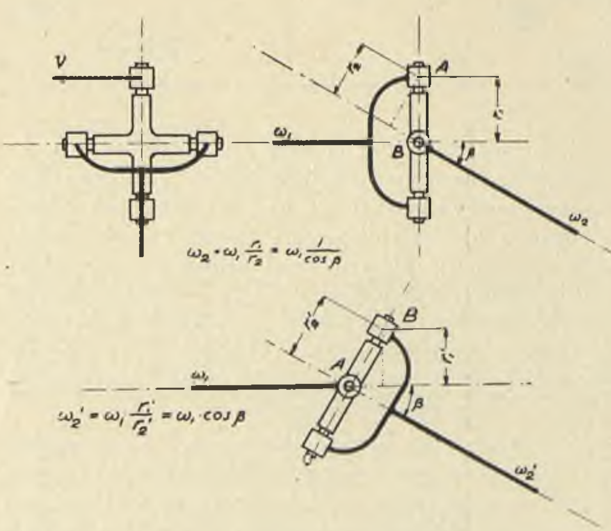
Napęd na przednie koła posiada szereg zalet konstrukcyjnych i polepsza warunki ruchu samochodu. Stwarza on daleko racjonalniejsze przyłożenie siły pędzącej samochód, zwiększa stateczność samochodu podczas jazdy na skrętach, z drugiej zaś strony pozwala zbudować całość układu silnikowo-napędowego w sposób bardziej zwarty, tak że nic nie przeszkadza konstruktorowi w nadaniu jaknajwłaściwszych kształtów i wymiarów podwoziu i nadwoziu, dzięki czemu można osiągnąć większą wygodę jadących obniżając równocześnie środek ciężkości samochodu co również przyczynia się do zwiększenia jego stateczności i t. p.

Mimo swych niewątpliwych zalet samochody z napędem na przednie koła nie zdołały dotychczas dostatecznie się rozpowszechnić i spopularyzować i istnieje szereg czynników, które odstraszają wielu konstruktorów i wytwórców od podjęcia ich produkcji.

Decydują tu trudności związane z osadzeniem na przedniej osi kół, które byłyby zarazem zwrotne i napędzające, oraz z budową przegubów, któreby zapewniały należyte przeniesienie napędu, nawet podczas największego skręcenia kół, dochodzącego do 30°—40°.

Trudności te wynikają z konieczności zapewnienia tym elementom, ze względu na bezpieczeństwo jazdy, należytej wytrzymałości i niezawodności w pracy, pomimo dość skomplikowanych kształtów i zawiłej budowy, oraz z ogólnie znanych cynematycznych właściwości przegubów kardanowych.

Grzechem pierworodnym tych przegubów jest niejednostajne przenoszenie szybkości obrotowej wałów, gdy przegub jest przełamany o pewien kąt. Oczywiście podczas jednego całkowitego obrotu wału pędzącego, wał pędzony wykona również jeden całkowity obrót, ruch jego będzie



Rys. 1. Przegub kardanowy.

jednakże niejednolity i ulegnie dwukrotnemu przyspieszeniu oraz dwukrotnemu opóźnieniu.

Rozpatrzmy ruch wałów przy położeniu wskazanem na rys. 1 i zwróćmy uwagę na ruch końca widelek wału pędzącego, w którym osadzony jest czop krzyżaka, wiążącego ze sobą oba wały, dzięki czemu koniec ten, który oznaczymy jako punkt A, jest pod względem cynematycznym elementem wspólnym dla obu wałów.

Przyjmijmy, że wał pędzący obraca się ze stałą szybkością kątową ω_1, a w związku z tem punkt A w danej chwili porusza się z szybkością linjo-

wą v, w stosunku jednak do osi wału pędzącego ruch ten odbywa się po obwodzie koła o promieniu r_1, w stosunku zaś do osi wału pędzącego po obwodzie koła o promieniu r_2.

Wobec zależności że $v = \omega \cdot r$, w naszym wypadku spełniona będzie zależność: $v = \omega_1 \cdot r \cdot = \omega_2 \cdot r_2$

z czego wynika że: $\omega_2 = \omega_1 \cdot \frac{r_1}{r_2} = \omega_1 \cdot \frac{1}{\cos \beta}$

gdzie kąt β — kąt przełamania przegubu

ω_2 — szybkość kątowa wału pędzonego w tym wypadku większa od szybkości kątowej wału pędzącego.

Po obrocie o 90^0 wały przyjmą położenie wskazane na rys. 2.

Rozpatrzmy teraz w analogiczny sposób ruch końca B widełek wału pędzonego, jako elementu wspólnego cynematycznie obu wałom. W tym wypadku: $v' = r'_1 \cdot \omega_1 = r_2' \cdot \omega'_2$

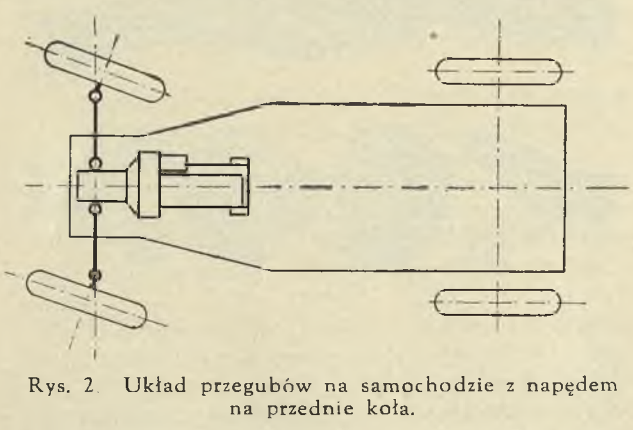
z czego otrzymamy: $\omega'_2 = \omega_1 \cdot \frac{r'_1}{r'_2} = \omega_1 \cdot \cos \beta$

czyli, że przy tem położeniu szybkość obrotowa wału pędzonego osiąga minimum.

Niejednostajność przenoszonego przez przegub ruchu zależy, jak widzimy od kąta przełamania. Mierzona stosunkiem różnicy między największą i najmniejszą wartości szybkości kątowej wału pędzonego do stałej szybkości kątowej wału pędzącego, wynosi przy kącie przełamania 10^0 $\delta = \frac{1}{50}$, wzrasta jednak przy kącie przełamania 30^0 do wartości $\delta = \frac{1}{3,5}$ a przy 40^0 do wartości $\delta = \frac{1}{2}$! Dla zobrazowania jak znaczne są to wartości, przypominam, że wymaga się, aby niejednostajność biegu silnika samochodowego przy małych obrotach nie przekraczała $\delta = 100$.

Jako skutek niejednostajności przenoszonego ruchu występuje zjawisko, że w czasie gdy wał pędzący obróci się o kąt α_1, wał pędzony obróci się o kąt α_2, różny od α_1, przyczem największa różnica między temi kątami, wynosząca 26' przy kącie przełamania 10^0, wzrasta do $4^0 8'$ przy przełamaniu o 30^0, a nawet do $9^0 54'$ przy przełamaniu o 40^0.

Widzimy z tego, że w układzie wałów połączanych przegubem kardanowym występuje nietylko niejednostajność przenoszonego ruchu, ale w razie dużej bezwładności elementów pędzącego



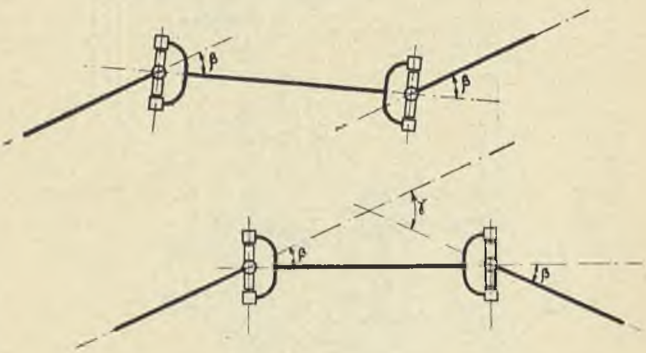
Rys. 2 Układ przegubów na samochodzie z napędem na przednie koła.

i pędzonego, wały narażone są na znaczne dodatkowe naprężenia skręcające.

W samochodzie z napędem na przednie koła mamy do czynienia z przegubami w dwuch miejscach. Wobec zblokowania w jedną całość silnika, skrzynki biegów i dyferencjału samochody te mają z reguły łamane półośki, jedne więc przeguby znajdą się przy dyferencjale, drugie zaś na osi zwrotnic.

Przełamanie przegubów przy dyferencjale nie przekracza 10^0 —15^0, pracują więc one w warunkach nienajgorszych i nie przysparzają konstruktorom zbytnich kłopotów, zwłaszcza że mogą tu z łatwością być zastosowane elastyczne przeguby Hardy'ego, nie powodujące niejednostajności ruchu. Prawdziwe jednak zmartwienie zaczyna się jeżeli chodzi o przeguby leżące na osi zwrotnic, bo kąty przełamania ich dochodzą przy pełnym skręcie kół do 35—40^0, a w tych warunkach praca zwykłego przegubu kardanowego pozostawia bardzo wiele do życzenia.

Kilku konstruktorów pokonało tę trudność przez zastosowanie tu zamiast przegubu, odpowiedniego układu kół zębatych rozwiązanie jednak takie jest skomplikowane pod względem mechanicznym i nie odznacza się zbytnią trwałością i sprawnością.



Rys. 3. Układ dwuch przegubów kardanowych.

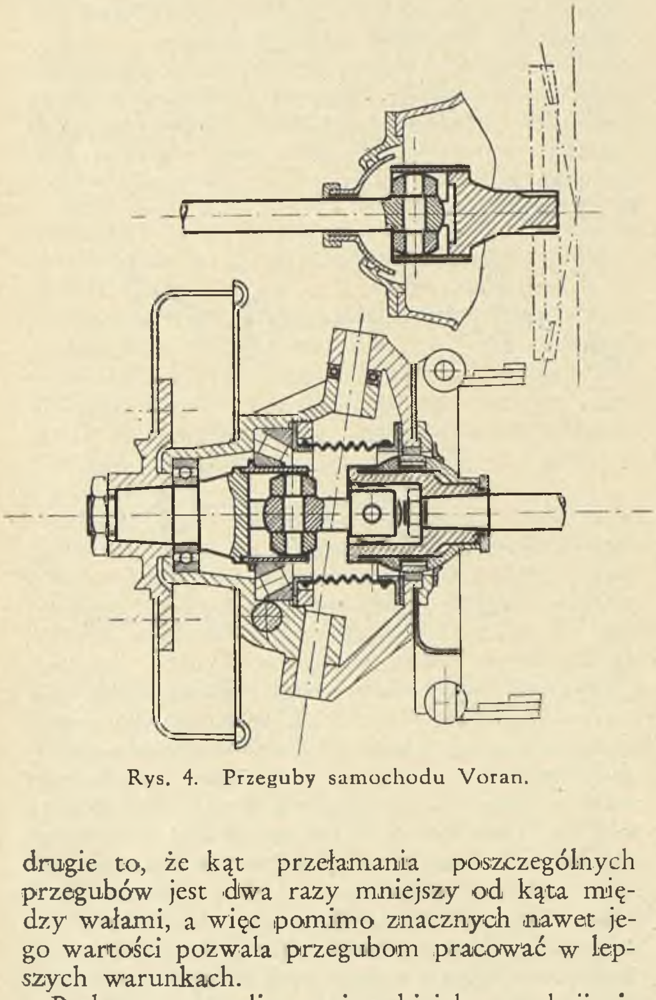
Przyznać trzeba, że z drugiej strony kilka firm zaryzykowało użycie zwykłych kardanowych przegubów przy zwrotnicach. Nawet właśnie w ubiegłym roku ukazały się dwa tak zbudowane wozy z napędem na przednie koła marki Derby oraz B. S. A. przyczem zastosowanie tej niezupełnie poprawnej konstrukcji jest w tym wypadku o tyle usprawiedliwione, że są to lekkie wózki o małej mocy i że całość układu napędowego jest nadzwyczaj elastyczna, bo przy dyferencjale znajdują się przeguby Hardy'ego, a koła samochodu mają druciane szprychy i zaopatrzone są w miękkie balonowe opony. Niejednostajność ruchu zostaje więc w znacznej mierze zamortyzowana, a zresztą od wozów tej klasy nie wymagamy zbytniej równości biegu.

Przy większych jednak wozach o mocniejszych silnikach zastosowanie zwykłych przegubów kardana jest już zbyt ryzykowne, należy więc zastosować jakiś mechanizm równoważący niejednostajność ruchu spowodowaną przegubami, albo też stworzyć nowy typ przegubu, pozbawionego tej przykrej właściwości.

Z teoretycznego punktu widzenia usunięcie niejednostajności ruchu wału napędzanego przegu-

bem kardana nie nastręcza nawet większych trudności, należy tylko zastosować 2 przeguby kardanowe, umieszczone w ten sposób, żeby widełki istniejącego wówczas wału pośredniego leżały w jednej płaszczyźnie, oraz żeby wał pędzony i pędzący tworzyły z wałem pośrednim ten sam kąt β, obojętne jest przy tem czy wały są do siebie wówczas równoległe, czy też tworzą między sobą kąt $\gamma = 2\beta$. Przez takie umieszczenie przegubów uzyskuje się to, że przyspieszenie ruchu spowodowane pierwszym z nich, jest równoważone przez opóźnienie o tej samej wielkości, spowodowane przez drugi przegub. (rys. 3).

Drugi z wyżej podanych układów wałów i przegubów nadaje się doskonale do napędu zwrotnych przednich kół samochodu, bo daje po pierwsze potrzebne zrównoważenie ruchu, a po

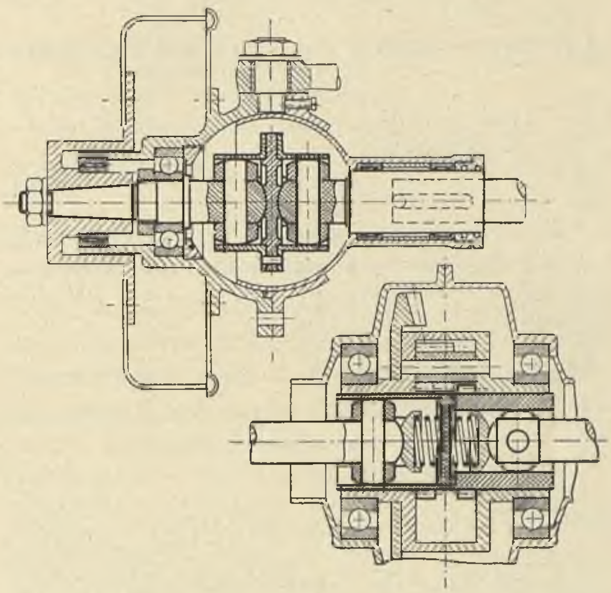


Rys. 4. Przeguby samochodu Voran.

drugie to, że kąt przełamania poszczególnych przegubów jest dwa razy mniejszy od kąta między wałami, a więc pomimo znacznych nawet jego wartości pozwala przegubom pracować w lepszych warunkach.

Praktyczne zrealizowanie takiej konstrukcji nie jest jednak tak proste. Po pierwsze zastosowanie dwuch przegubów pociąga za sobą skomplikowanie całego mechanizmu, utrudniające mu nadanie dostatecznie małych wymiarów i zwartości, powtóre sprawność dwuch przegubów jest oczywiście mniejsza od sprawności jednego, pozatem trudno jest konstrukcyjnie zapewnić warunek, żeby kąty jakie tworzą z wałem pośrednim wały pędzący i pędzony były sobie równe przy każdem położeniu.

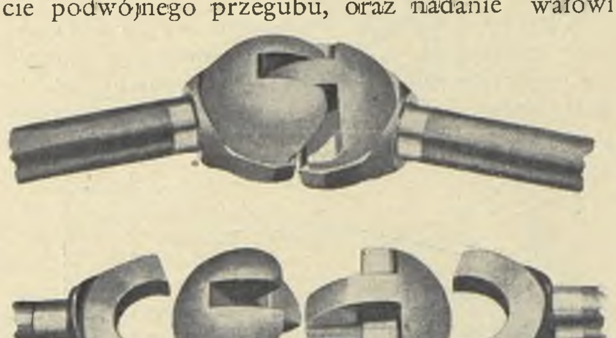
Z urzeczywistnionych konstrukcyj opartych na tej zasadzie, na uwagę zasługują napęd niemieckiego samochodu Voran oraz francuskiego Leon Laisne. (Rys. 4 i 5). Przeguby przy dyferencjale i podwójne przeguby na osi zwrotnic są w obu tych wozach przegubami kamieniowemi, odznaczającemi się tem, że są proste w budowie, przy małych nawet wymiarach zapewniają dostatecznie wielkie powierzchnie współpracujące, nie są więc



Rys. 5. Przeguby samochodu Leon Laisne

narażone na szybkie zużycie, łatwe są do smarowania, pozwalają pozatem na poosiowy przesuw wałów, który zachodzi podczas resorowania łamanej przedniej osi oraz podczas skrętu kół. Zachowanie przybliżonej oczywiście równości kątów między wałkiem pośrednim a półośką i osią koła zapewnione jest przez to, że oś zwrotnicy znajduje się w równych odległościach od obu przegubów.

Porównywując konstrukcje napędu obu wymienionych wozów, trzeba stwierdzić, że rozwiązanie Leon Laisne jest bardziej pomysłowe i lepsze, na uwagę zaś zwłaszcza zasługuje umieszczenie przegubów wewnątrz dyferencjału, całkowite osłonięcie podwójnego przegubu, oraz nadanie wałowi



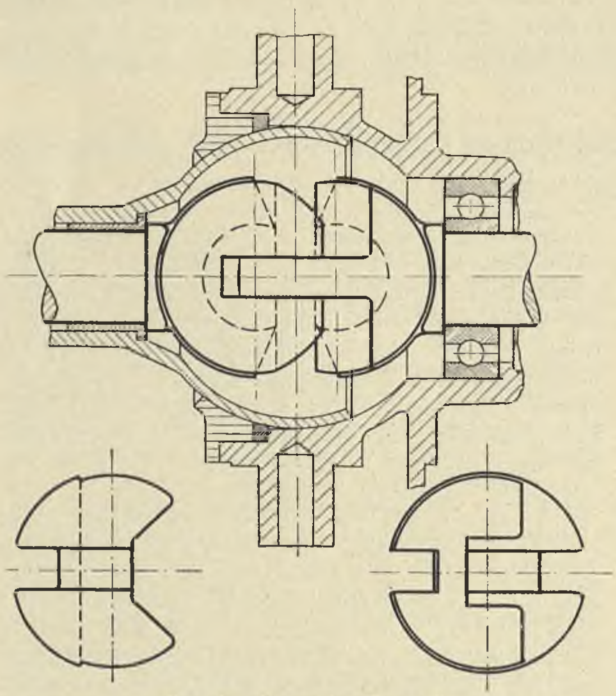
Rys. 6. Przegub „Tracta".

pośredniemu postaci pochwy, zawierającej prowadnice przegubu kamieniowego.

Pierwszą całkowicie zadawalniającą pod względem praktycznym i teoretycznie prawidłową konstrukcją podwójnego przegubu jest przegub patentu pp. Faillé i Gregoire, zastosowany poraz

pierwszy przez firmę Tracta, i noszący popularnie nazwę tej marki. (Rys. 6 i 7).

Jest to zasadniczo podwójny przegub jabłkowy: wałki pędzony i pędzący zakończone są półkolistemi widełkami wchodzącemi w obwodowe wpustki na kulistych jabłkach, cały zaś dowcip tego układu polega na tem, że brak tu wałka pośredniego, którego zadanie spełnia grzebień ukształtowany z części jednego z jabłek, wchodzący w odpowiednią wpustkę w drugiem jabłku. Płaszczyzna grzebienia jest prostopadła do płaszczyzny wpustek obwodowych, w które wchodzą widełki wałków.



Rys. 7. Przegub „Tracta".

Elementy, w których są ułożyskowane i uchwycone oba wałki są zakończone kulistemi oprawami, które otaczają i zamykają całość przegubu i są zarazem prowadnicami, zapewniającemi zawsze właściwe wzajemne położenie wałków. Oś zwrotnicy przechodzi przez środek kulistej oprawy.

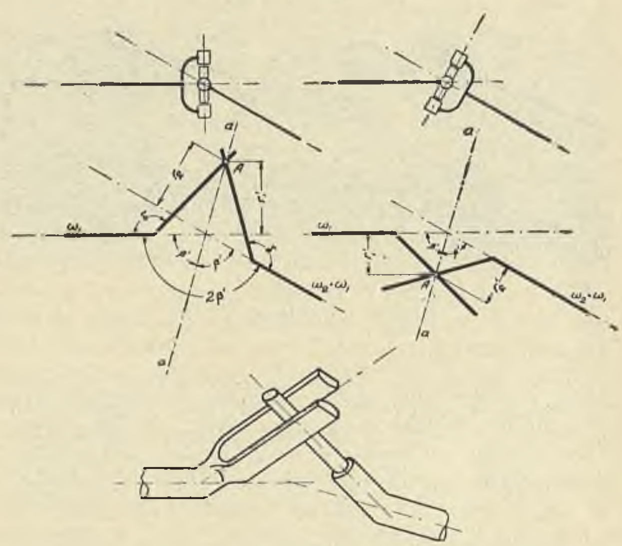
Z zalet przegubu Tracta należy wymienić następujące:

1. zapewnia on całkowitą jednostajność ruchu,
2. kąt przełamania tego przegubu może dochodzić do 50°,
3. odznacza się nadzwyczajną prostotą budowy i składa się z bardzo małej liczby różnych części,
4. jest bardzo łatwy do montowania i rozbierania i nie wymaga żadnego ustawiania i regulowania,
5. jest całkowicie osłonięty i pracuje zanurzony w smarze,
6. odznacza się bardzo małym stopniem zużycia, ponieważ współpracujące powierzchnie są dostatecznie duże,
7. wymiary całości są stosunkowo niewielkie— średnica wewnętrzna kulistej oprawy przegubu dla małych samochodzików wynosi 75 mm, dla przeciętnych zaś osobowych wozów waha się w granicach 100 do 150 mm.
8. wykonanie i obróbka jest nadzwyczaj prosta.

Dowodem istotnych zalet przegubu Tracta jest zastosowanie go przez szereg firm, które w ciągu ostatnich lat wypuściły nowe modele samochodów z napędem na przednie koła, jak np. Donnet, D. K. W. Steower, Peugeot.

Na jakich zaś zasadach cynematycznych oprzeć się musi budowa pojedyńczych przegubów, nie powodujących niejednostajności przenoszonego ruchu?

Powróćmy na chwilę do przegubu kardanowego. Stwierdziliśmy już, że przyczyną niejednostajności ruchu jest to, że chwilowy ruch elementów wiążących oba wały, a więc cynematycznie z niemi wspólnych, odbywa się po łukach o różnych promieniach krzywizny względem osi obu wałów, przyczem przy poszczególnych położeniach wałów wzajemne ustosunkowanie się ich wielkości jest różne. Wynika to z tego, że element wiążący oba wały jest nieprzesuwnie związany z zakończeniami wałów.



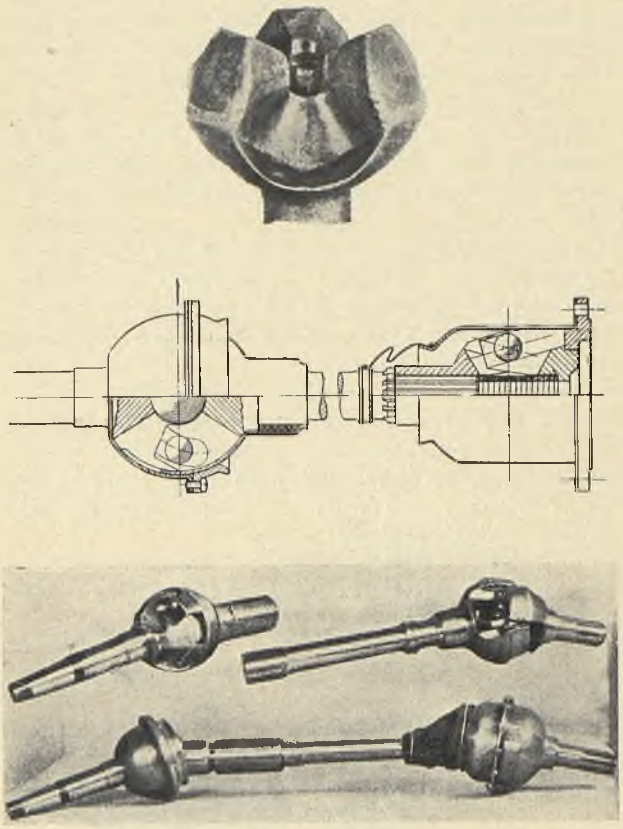
Rys. 8. Zasada przegubu, dającego jednostajne przeniesienie ruchu.

Gdyby element wążący oba wały podczas obrotu poruszał się stale w płaszczyźnie symetralnej obu wałów, to znaczy w płaszczyźnie prostopadłej do ich płaszczyzny i będącej dwusieczną zawartego między niemi kąta, to wówczas promienie krzywizny łuków, po których odbywałby się jego chwilowy ruch byłyby stale równe w odniesieniu do osi obu wałów. Jasnem jest, że tego rodzaju wiążący element nie może być złączony z samemi wałami i powinien posiadać możność przesuwania się względem nich.

Zasada ta została zrealizowana w przegubach amerykańskiej firmy Weiss Engineering Corporation. (rys. 9).

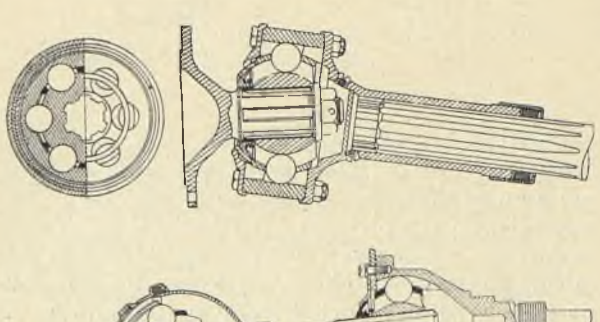
Oba wałki w tych przegubach zakończone są trzema kłami zachodzącemi między siebie i stykającemi się ze sobą za pośrednictwem sześciu włożonych między nie stalowych kulek i za pośrednictwem których napęd przenosi się z jednego wałka na drugi. Podczas obrotu przełamanego

przegubu kulki wykonywują pewne ruchy względem kłów, tocząc się po ich powierzchni wzdłuż żłobków, którym nadany jest taki kształt, że



Rys. 9. Przeguby Weissa.

przy każdem położeniu wałów w przełamanym przegubie, kulki pozostają stale w płaszczyźnie dwusiecznej. Żłobki te mają zresztą kształt bardzo prosty, bo kształt łuków koła lub linij pro-



Rys. 10. Przeguby Rzeppy.

stych i spełniają swe zadanie jedynie dzięki symetrycznemu rozmieszczeniu na powierzchni kłów obu wałów. Największy kąt przełamania przegubu zależy od wzajemnego ustosunkowania wymiarów kłów, kulek i żłobków.

Firma Weissa opracowała dwa zasadnicze typy przegubów: jeden o małym kącie przełamania, dochodzącym do 15°, z prostolinjowemi żłobkami i pozwalający na wzajemne przesuwanie się wałków, oraz drugi o maksymalnym kącie przełamania 40°, nieprzesuwany, z łukowemi żłobkami i kulistą oprawą, nadający się doskonale na przegub w samochodzie z przednim napędem.

Przeguby te odznaczają się prostotą budowy oraz newielkiemi wymiarami, podkreślić przytem należy, że niema w nich wcale trących się o siebie powierzchni, a z ruchami przegubu związane jest jedynie toczenie się kulek po powierzchni kłów.

Na analogicznej zasadzie oparta jest konstrukcja również amerykańsklch przegubów Rzeppy: (rys. 10) na końcu jednego z wałków osadzona jest gruba tarczka w kształcie warstwy kulistej, z sześcioma żłobkami na obwodzie, biegnącemi równolegle do osi wałka. Z drugim wałkiem związany jest pierścień, posiadający na wewnętrznej kulistej powierzchni analogiczne żłobki, w które wchodzi sześć kulek stalowych, służących do powiązania ze sobą obu wałów i do przenoszenia napędu. Kulki ujęte są koszyczkiem, który utrzymuje je stale w płaszczyźnie dwusiecznej, kąta przełamania przegubu.

Kąt ten dla Rzeppowskich przegubów ograniczony jest odpowiedniem ustosunkowaniem wymiarów tarczki, koszyczka i pierścienia i dla normalnych typów wynosi 12°. Wyrabiająca je firma Gear Grinding Machine Co. w Detroit opracowała pozatem specjalny typ przegubu przeznaczony do zastosowania w samochodach z napędem na przednie koła, z kątem przełamania dochodzącym do 40°. Koniec wałka pędzonego ukształtowany jest w tym typie jako kielich ze żłobkami na kulki na wewnętrznej jego kulistej powierzchni, koszyczek zaś utrzymujący kulki, prowadzony jest dla zapewnienia większej dokładności pracy przegubu przez specjalny sworzeń.

Całość przegubu przy obu rozwiązaniach jest osłonięta i pracuje on zanurzony w smarze.

Rzeppowskie przeguby posiadają naogół wszystkie właściwości przegubów Weissa, ustępują jednak znacznie pod względem prostoty budowy, mają więcej składowych części, kulki pracują pozatem w znacznie gorszych warunkach, ponieważ narażone są na ścinanie, a nie na ściskanie jak to ma miejsce w przegubach Weissa, a wobec znacznej głębokości żłobków nie mamy do czynienia z właściwem ścisłem toczeniem się kulek, wobec czego podlegają one zdzieraniu się. Wymiary zewnętrzne przegubów Rzeppy są pozatem większe niż Weissowskich, tak że np. dla przegubu do lekkiego samochodu (przenoszony moment około 74—80 kg.m.) średnica wewnętrzna oprawy przegubu Weissowskiego wynosi 3″, czyli 75 mm, Rzepowskiego zaś 3.625″ czyli około 90 mm. Dla porównania nadmienię, że średnica oprawy odpowiedniego przegubu Tracty wynosi 80 mm.

Wspomnieć tu jeszcze trzeba że oba powyższe przeguby amerykańskie posiadają pewną słabą stronę w porównaniu do przegubu Tracty: do wyrobu ich potrzeba specjalnych maszyn i dokładność wykonania musi być utrzymana na poziomie wyrobu łożysk kulkowych, podczas gdy produkcji przegubu Tracty może podjąć się każda wytwórnia samochodowa.

Kończąc na tem przegląd najważniejszych typów przegubów nadających się do zastosowania w samochodach z napędem na przednie koła, stwierdzić należy, że rozporządzamy konstrukcyjnemi rozwiązaniami tego tak ważnego elementu, stojącemi już całkowicie na wysokości zadania. Z drugiej zaś strony liczne już doświadczenia, dotyczące budowy łamanych osi, niezależnego zawieszenia kół, zastosowanego na wielu nowoczesnych wozach, oraz innych elementów, odbiegających od dotychczas przyjętych szablonów, dają konstruktorom doskonały materjał do racjonalnej budowy samochodu z napędem na przednie koła, który niewątpliwie wyszedł już ze stadjum prób i eksperymentów i zaczyna powoli zyskiwać uznanie u wytwórców i publiczności.

STANISŁAW WITKOWSKI

Wpływ reakcji girostatycznych na dynamikę jazdy

Influence des reactions gyrostatiques sur la marche dynamique des voitures

Parmi les diverses théories touchant le probléme de la „tenue de route“, on a surtout porté attention sur le fait, que tous les éléments tournant dans l'automobile sont des giroscopes.

Et de ce fait ces éléments montrent les mêmes caractéristiques que les giroscopes, c'est à dire une réaction par suite du changement d'inclinaison de l'axe de giration, par rapport à sa position précédente; il est donc nécessaire, que le constructeur puisse prévoir ces réactions par des calculs. Il existe une série d'axiomes de mécanique, conditionnant la possibilité de formation d'un giroscope, c'est à dire une giration entretenant la position de l'axe. Condition essentielle afin, que cette giration se fasse autour de l'axe du plus petit ou du plus grand moment d'inertie. La formule du moment de réaction girostatique d'un corps ayant un moment d'inertie I et par rapport à l'axe de giration, est de la

forme $M_z = I \cdot \omega_1 \cdot \omega_2$

dans laquelle M_z est le moment (outre le moment de la réaction directe — M_z, résultant de la loi de l'action et de la réaction) formé par l'axe du corps à l'extérieur, dans un plan perpendiculaire à celui—ci, et pour lequel il s'ensuit une inclinaison obligatoire à la vitesse ω_2 — de l'axe du corps, ayant un moment d'une quantité de mouvement $H = I \cdot \omega_1$. Quant à la direction de l'effet de la réaction, le mieux est de s'aider de la formule de Foucault: l'axe de giration du corps tend vers l'axe de rotation lente, c'est vers l'axe du moment des forces extérieures, dans ce sens, que la fléche du vecteur H tend vers la fléche du vecteur M_z moment des forces extérieures. D'aprés cette formule on a fait l'analyse des inclinaisons des fusées d'un essieu avant avec roues ordinaires standard, au moment du passage sur un obstacle de l'une des roues; on a remarqué qu'à ce moment l'action girostatique force à faire tourner les 2 roues d'un côté. De la peut prendre naissance le „shimmy“. De la même façon, on peut étudier la réaction girostatique des roues dans un virage de même que celle du groupe moteur sur les obstacles et dans les virages. Ces differentes observations ont permis diverses conclusions, qui ont été appliquées comme principes dans plusieurs constructions d'avant garde de la suspension par roues indépendantes. Entre autre il faut que l'entrainement des roues se fasse toujours dans un même plan, alors il n'y aura pas d'inclinaison angulaire de l'axe des roues au moins sur les obstaclest et de même nous n'aurons aucune réaction girostatique nuisible. Il existe sur le marché toute une série de modéles avec roues indépendantes, principalementles roues avant.

Dans les motocyclettes également se forment différents mouvements girostatiques des roues et du moteur, soit que son axe est longitudinal ou transversal par rapport à celui de la moto. Il faut souligner, que le moteur transversal donne des réaction nuisibles, même en mouvement sur des routes non planes, de même pour un moteur d'automobile. Il ne faut pas écarter non plus la réaction de l'inclinaison et du braquage des roues et du moteur normal; de même que la reaction de l'inclinaison et du braquage du moteur transversal.

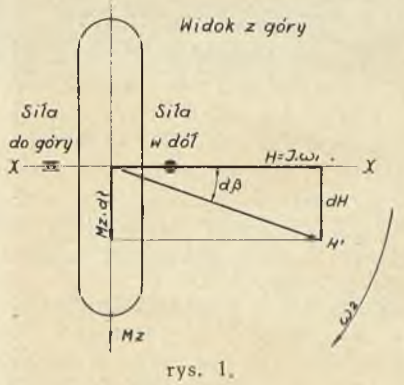
S'il s'agit d'un moteur transversal, il faut toujours tenir compte de la différence de grandeur entre la réaction girostatique du braquage, et celle de la réaction sur les obstacles. Cette deuxième est sensiblement plus grande. La grandeur des réactions, prenant naissance dans les roues des automobiles et des motocyclettes et découlant des moments girostatiques ci dessus, dépasse rarement quelques kilogrammes.

W ciągu ostatnich kliku lat pracują konstruktorzy samochodowi nader intensywnie nad rozwiązaniem problemu tak zwanego „trzymania drogi“. Jakie są warunki dobrego trzymania drogi? Warunkami temi są: taki rozkład mas pojazdu i takie prowadzenie kół, któreby zapewniały również przy dużych prędkościach — możliwie ciągłe, nieprzerywane przyleganie do ziemi

wszystkich toczących się kół — przy równoczesnem, dokładnem zachowaniu raz nadanego kierunku toczenia.

W toku dociekań teoretycznych, dotyczących wymienionego zagadnienia, zwrócono między innemi uwagę na fakt, że te wszystkie elementy podwozia i silnika, które wirują ze znacznemi prędkościami — stają się temsamem giroskopami; a zatem muszą wykazywać pewne, tak charakterystyczne dla giroskopów, reakcje na wszelkie odchylenia kątowe ich osi obrotu od położenia poprzedniego. Charakter, kierunek i wielkość tych reakcji, do niedawna zupełnie ignorowane, dziś już są poważnie traktowane. A z dalszym wzrostem prędkości wozów, a więc i związanych z tem rotacji, będą wymagały coraz dokładniejszego uwzględnienia rachunkowego.

W podręcznikach i publikacjach, popularyzujących tę rzecz, proponują zazwyczaj autorzy dla orjentacji regułę pamięciową (L. Foucaulta), podobną do reguły prawej ręki w elektrotechnice, pomijając jej uzasadnienie teoretyczne. Uważam jednak, że reguły empiryczne, przeznaczone są naogół dla dyletantów. Technik o wykształceniu fachowem ma ambicję rozumienia przyczynowości zjawisk. Dlatego, zanim przejdę do poszczególnych omówień, wydaje mi się wskazanem przypomnieć podstawowe pojęcia z dynamiki, związane ściśle z tematem. Otóż szkielet



rys. 1.

dynamiczny ciała tworzą w ogólnym wypadku pewne trzy osi symetrji, t. zw. osi główne x, y, z, przecinające się w środku ciężkości ciała pod kątami prostemi. Kształt cegły jest typowym przedstawicielem tego najogólniejszego wypadku budowy dynamicznej. Moment bezwładności ciała względem danej osi określa nam, jak wielką jest bezwładność obrotu ciała około tej osi. Otóż osi główne należy sobie wyobrazić tak poprowadzone w ciele, że około jednej z nich (X —X) wykazuje ciało maksimum momentu bezwładności I_x); około drugiej (np. z—z) — minimum momentu bezwładności (I_z); około trzeciej (np. y—y)—średni moment bezwładności (Iy). Jeżeli teraz cało o momencie bezwładności I wiruje z prędkością kątową ω wokoło jednej ze swych osi głównych x, y lub z, to wyrażenie

$$H = I . \omega$$

zwie się momentem ilości ruchu ciała, —względem tej osi (H_x, Hy i Hz). Otóż moment ten przedstawiamy jako wektor, leżący — w danym wypadku — na osi obrotu. Jako moment i wektor podlega on prawidłom mechaniki. W myśl praw dynamiki, jest moment H, w wypadku wirowania około osi głównej, związany z tą osią co do swego położenia w przestrzeni.

Oile układ jest izolowany od wpływów sił zewnętrznych, wektor ten jest stały, tak co do wielkości, jak i kierunku w przestrzeni.

Wreszcie, o ile oś obrotu jest osią główną najmniejszego lub największego momentu bezwładności, to ruch obrotowy około takiej osi jest trwały.

Trwały — to znaczy, że jakieś niezbyt wielkie odchylenie kątowe osi obrotu, pod działaniem jakiegoś momentu zewnętrznego wywieranego na tę oś, nie zmieni wyraźnie rodzaju ruchu. Będzie się on odbywał nadal, nader podobnie do wirowania poprzedniego. Wypada zaznaczyć, że ruch obrotowy około osi największego momentu jest, w powyższem rozumieniu, trwalszy od takiegoż, lecz około osi najmniejszego momentu bezwładności.

Trzecia oś, oś średniego momentu bezwładności, nie może być osią trwałego ruchu obrotowego; najsłabszy moment zewnętrzny, wywarty na tę oś, powoduje całkowite zburzenie ruchu obrotowego. Trafność tego dosyć niespodziewanego twierdzenia, została sprawdzona doświadczeniami profesora L. Prandtla. *)

Rozważmy jeszcze ciało o równych momentach bezwładności względem dwuch osi, jak np. tarcza kołowa.

W wypadku, gdy mamy dwie osi równych momentów bezwładności, a trzecią oś o innym momencie bezwładności, to obrót około którejś z osi leżących w płaszczyźnie osi równych momentów, daje ruch nietrwały. Jakakolwiek zmiana momentu ilości ruchu może spowodować zburzenie tego ruchu, z tem, że oś obrotu w przestrzeni pozostanie prawie bez zmiany, a ciało będzie zdążało swą osią główną do osi obrotu. Na zakończenie podkreślę, że przesunięcia równoległe osi obrotu, nie mają żadnego wpływu zaburzającego na położenie kątowe tej osi.

Przytoczenie powyższych definicji i twierdzeń dynamiki wydawało mi się wskazanem, dla pośpiesznego, a jednak możliwie wszechstronnego oświetlenia warunków dynamicznych, w jakich zjawisko wirowania ciała sztywnego może się odbywać.

Teraz możemy przystąpić do wyjaśnienia sobie przebiegu reakcji girostatycznej zapomocą równoległoboku wektorów (rys. 1). Niech tarcza, wirująca około swej osi głównej x—x z prędkością kątową ω_1, symbolizuje nam przednie koło jadącego motocykla. Niech jej moment ilości ruchu wyniesie

$$H = I . \omega_1$$

Przypuśćmy, że jest taka chwila równowagi, kiedy motocyklista już nachyla maszynę do zakrętu w prawo, lecz jeszcze nie zaczął skręcać przedniego koła. Wywiera on więc na łożyska pewne siły zewnętrzne, jak opisano na rysunku, które dają moment M_z. Wektor ten (M_z) powo-

*) Zschft. F. M. u. Phys. 60, 337, 1912.


MOTOCYKLE
CWS
CWS

MOTOCYKL C W. S. TYP M-111

DWU-CYLINDROWY 1000 CM³.

Wykonany w Państwowych Zakładach Inżynierji, z surowców i półfabrykatów krajowych, motocykl CWS, dwucylindrowy, 1000 cm³, typ M —111 wyróżnia się przemyślaną, celową konstrukcją, silną budową, elastycznością silnika, precezyjnem wykonaniem i jest specjalnie przystosowany do polskich warunków drogowych.

Wypróbowany w najcięższych warunkach pracy, motocykl CWS M—111 jest niezawodny w dalekich podróżach turystycznych.

Dzięki dużej mocy z łatwością pokonuje najcięższe drogi i jazdę w terenie. Nader staranne odresorowanie widelca, elastyczne połączenie wózka, znoszące uderzenia boczne oraz balony 27×4,4" zapewniają zupełną płynność i wygodę jazdy.

SILNIK dwucylindrowy. Cylindry ustawione pod kątem 45° o odejmowanych głowicach aluminjowych, bogato żebrowane. Tłoki z lekkiego stopu aluminjowego ⌀ 83 mm, skok tłoka 92 mm. Korbowody o przekroju dwuteowym ze stali chromoniklowej. Zawory boczne. Trzonki i popychacze zaworów szczelnie zamknięte i oliwione.

POJEMNOŚĆ CYLINDRÓW: 1000 cm³.

MOC: 20—22 KM przy 3500 obr./min.

OLIWIENIE zapomocą pompki mechanicznej i dodatkowej ręcznej, służącej jako rezerwowa.

SZYBKOŚĆ z przyczepką i pełnem obciążeniem ponad 100 km/godz.

ZUŻYCIE BENZYNY: 7,5 litr. na 100 km.

ZUŻYCIE OLIWY: 0,4 litr. na 100 km.

OŚWIETLENIE I ZAPŁON. Prądnica 45 W z automatycznym regulatorem napięcia ładuje akumulator dużej pojemności 20 Amp/godz. Do oświetlenia zastosowano reflektor średnicy 165 mm o dalekim zasięgu światła, pozwalającym na szybką i bezpieczną jazdę w nocy.

Zapłon bateryjny zapewnia zupełną łatwość rozruchu i absolutną pewność pracy silnika. Regulacja zapłonu w prawej rączce kierownika.

Sygnał elektryczny o donośnym dźwięku, umieszczony na widelcu pod przednią latarnią.

GAŹNIK Zenith, zaopatrzony w specjalny filtr powietrza o dużej powierzchni przepływu, znakomicie chroniący wnętrze silnika od niszczącego działania kurzu i błota. Regulacja gazu w lewej rączce kierownika.

ZBIORNIKI paliwa o pojemności 18 litr. i oliwy 3 litr. zapewniają duży zasięg jazdy.

PRZEKŁADNIA. Zmiana biegów w trójbiegowej skrzynce zapomocą dźwigni przekładniowej umieszczonej z prawej strony zbiornika.

SPRZĘGŁO trzywarstwowe pracuje w kąpieli oliwnej, co usuwa możliwość przegrzania lub spalenia tarcz ciernych.

NAPĘD od silnika do skrzynki biegów zapomocą kół czołowych o zębach skośnych. Od skrzynki biegów na tylne koło łańcuch 5/8" × 3/8".

RAMA rurowa podwójna, zamknięta, typu kołyskowego, specjalnie mocnej budowy.

WIDELEC PRZEDNI. Główny widelec o przekroju ceowym, kuty ze stali chromoniklowej. Widelec ruchomy zawieszony na 6 sprężynach, z których 2 pracują jako resory, 4 zaś jako amortyzatory, usuwa idealnie wstrząśnienia kierownika.

HAMULCE na wszystkie trzy koła: nożny na koło tylne i koło wózka, ręczny na koło przednie, — miękkie i niezawodne w działaniu.

KOŁA wymienne do opon 27 × 4,4 lub 27 × 4 zdejmują się bez rozmontowania łańcucha i hamulców.

OPONY balonowe 27 × 4,40 ułatwiają pokonywanie trudności dróg terenowych i pozwalają na osiąganie dużej średniej szybkości.

BŁOTNIKI szerokości około 200 mm chronią jadącego od błota. Tylny błotnik i błotniki koła wózka łamane zawiasowo dla zdejmowania kół.

WÓZEK o bardzo estetycznym wyglądzie zewnętrznym, starannie odresorowany na długich resorach pół-eliptycznych. Wygodne siedzenie obite skórą.

Wyroby P. Z. Inż. Odznaczone zostały na Powszechnej Wystawie Krajowej Wielkim Złotym Medalem i Dyplomem Honorowym MinisterstwaPrzemysłu i Handlu.

duje wogóle zmianę wektora H co do wielkości i kierunku. Bliższa analiza matematyczna jednak wykazuje, że możemy pominąć przyrost wielkości wektora H, przy nieznacznej zmianie jego kierunku, jaka nastąpi np. w bardzo krótkim czasie dt.

Ograniczając się więc do bardzo krótkiego okresu czasu dt, możemy powiedzieć, w myśl twierdzenia o wpływie momentu sił zewnętrznych na moment ilości ruchu, że moment M_z wytwarza w czasie dt — przyrost dH wektora H, czyli $dH = M_z \cdot dt$.

Innemi słowy przyjmujemy, że wektor M_z spowodował w czasie dt tylko odchylenie wektora H o dH do nowego położenia H'. Poprzednio powiedzieliśmy, że wektor H jest związany z osią wirowania co do swego położenia w przestrzeni, o ile ta oś wirowania jest jednocześnie osią główną ciała. A więc, jeżeli następuje odchylenie wektora H o dH, to za wektorem H pójdzie także odchylenie osi wirowania, czyli osi koła. To odchylenie, czyli przyrost dH, możemy także określić jako przesunięcie końca wektora H; a mianowicie z rys. 1: $dH = H \cdot d\beta$.

Teraz przez porównanie otrzymujemy

$$H \cdot d\beta = M_z \cdot dt \quad \text{a stąd} \quad H \cdot \frac{d\beta}{dt} = M_z$$

lecz $\frac{d\beta}{dt}$, jest to prędkość kątowa obrotu samego wektora H, czyli t. zw. prędkość precesji.

Oznaczamy więc $\frac{d\beta}{dt} = \omega_2$. Wstawiając to do wzoru na M_z otrzymujemy:

$H \cdot \omega_2 = M_z$, a że $H = I \cdot \omega_1$ więc ostatecznie

$$I \cdot \omega_1 \cdot \omega_2 = M_z$$

Wypada zauważyć, że wzór ten jest ważny tylko dla $\omega_1 =$ const. i $\omega_2 =$ const., przyczem ω_1 znacznie większe od ω_2. Gdy są przyśpieszenia prędkości kątowej, to założenia i rozważania komplikują się bardzo. Zatem w wypadku, gdy oś prędkiego wirowania ciała, wykonywa sama powolny obrót dodatkowy około jakiejś prostej prostopadłej, to wzór powyższy pozwala nam obliczyć moment M_z — sił zewnętrznych, a więc i same te siły, które wywołują oprócz reakcji Nevton'owskiej, także w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny swego działania odchylanie z prędkością ω_2 osi wirowania ciała o znanym momencie ilości ruchu $H = I \cdot \omega_1$. Lub inaczej, w ujęciu dla nas ciekawszem:

M_z jest to moment wywierany przez oś ciała nazewnątrz, także w płaszczyźnie prostopadłej do tej, w której następuje przymusowe odchylanie z prędkością ω_2 osi ciała, posiadającego $H = I \cdot \omega_1$. Działanie momentu M_z nazywa p. prof. Huber działaniem girostatycznem. Teraz będzie zrozumiałą wspomniana reguła Foucaulta, orjentująca nas co do kierunku przebiegu reakcji girostatycznej, rys. 1:

Oś wirowania ciała dąży do osi powolnego obrotu, t. j. do osi momentu sił zewnętrznych, w tym sensie, że ostrze wektora H podąża w stronę ostrza wektora M_z momentu sił zewnętrznych.

Należy tu wyraźnie zaznaczyć, że siły momentu zewnętrznego M_z nie pracują, gdyż przesunięcia odbywają się w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny ich działania; a przesunięcia te występują dlatego tylko w płaszczyźnie prostopadłej, że wspomniane siły są równoważone przez reakcje momentu — M_z pochodzącego od giroskopu, w myśl prawa akcji i reakcji, to znaczy

$$|-M_z| = |M_z| = |I \cdot \omega_1 \cdot \omega_2|$$

Widzimy więc, że dla danego giroskopu, zależy

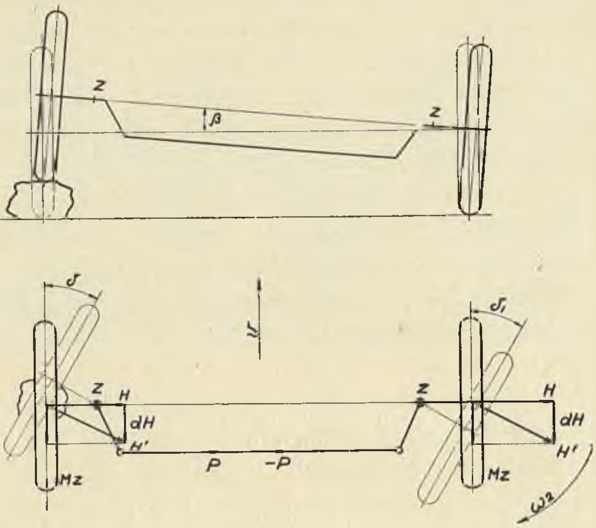
$$|-M_z| \text{ od } |\omega_1| \text{ i } |\omega_2|$$

jest więc momentem, utrwalającym położenie osi obrotu w przestrzeni. W tem miejscu otwiera się pole do obszernych rozważań reakcji różnych rodzaju giroskopów, o jednym, dwóch i trzech stopniach swobody. Ja zaznaczę jedynie, że przypadek rozpatrzony powyżej, dotyczy reakcji giroskopu w pierwszej chwili, lub giroskopu o t. zw. jednym stopniu swobody*).

Opierając się na tych rozważaniach, przejdziemy do wyznaczenia poszczególnych reakcji, występujących w samochodach i motocyklach.

Omówienia szczegółowe.

Rozpatrujemy samochód z przednią i tylną osią typu klasycznego, t. j. sztywną. Załóżmy, iż posuwa się on ze znaczną prędkością w głąb rysunku (rys. 2); przypuśćmy, że jedno z kół przednich wjechało na kamień (widok z góry — rys. 2). Orjentując się zapomocą reguły Foucaulta,



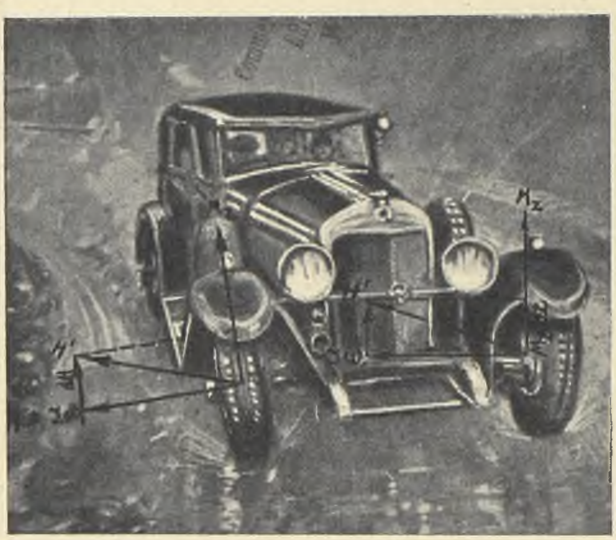
Rys. 2. Moment M_z od unoszenia lewego koła na przeszkodzie wywiera wpływ na wektor H w tym sensie, że stara się go odchylić wraz z osią koła do położenia H[1]

widzimy, że odchylenie osi przednich kół o kąt β wskutek uniesienia się lewego koła na przeszkodzie, wywołuje reakcję girostatyczną, usiłującą skręcić oba przednie koła w prawo. Wskutek istnienia pewnych luzów i sprężystości drążków w mechanizmie kierowniczym, wystąpi rzeczywiście pewne skręcenie kół o kąt δ i δ_1 w prawo, około

*) (Prof. Czopowski, „Mechanika teoretyczna", tom IV, od str. 165 — i Klein u. Sommerfeld „Die Theorie des Kreisels").

czopów zwrotnic z—z; ∢ ten dochodzi do 3° *), a siły P do 170 kg od jednego koła.

Przy spadaniu koła z przeszkody wystąpi działanie przeciwne. Przy wjechaniu jednego koła w zagłębienie, wystąpią te same reakcje, lecz w przeciwnym porządku. Podobne rozumowanie— dla kół tylnych. Widzimy więc, że wjazd jednego koła na przeszkodę, daje impuls do pełnego okresu wahań zespołu kół przednich, około zwrotnic z—z. A więc reakcja girostatyczna może się znakomicie przyczynić do potęgowania szkodliwych wahań zespołu kół przednich. Wahania te mogą z kolei przejść w tak nieprzyjemne i groźne „shimmy". Ażeby paraliżować to działanie girostatyczne kół, skonstruował Dr. Inż. Herbert Maruhn, jeden z pionierów niemieckiej nowoczesnej wiedzy samochodowej, kierowanie, jak je nazwał, skrzyżowane („Kreuzlenkung"). Po szczegóły odsyłam do dzieła „Schwingungen in Automobillenkungen", zawierającego prace prof. Dr. Inż. G. Beckera, Dr. Inż. H. Fromma i Dr. Inż. H. Maruhna, z dziedziny wahań i drgań w zespole kół przednich samochodu. Przypuśćmy z kolei, że bierzemy zakręt w prawo; zatem skręcamy przednie koła w prawo, rys. 3; widzimy, że



Rys. 3. Moment M_z od zakręcania oddziaływa na wekt. $H=I \cdot \omega_1$ w kierunku odchylenia go wraz z osią koła do położenia H^1, czyli w kierunku unoszenia przedniego koła wewnętrznego.

reakcja girostatyczna usiłuje podnieść prawe końce osi kół do góry, t. j. wytwarza moment, usiłujący podnieść koło wewnętrzne; czyli pomaga reakcji odśrodkowej wywrócić wóz na zewnątrz. Przy skręcie w lewo wystąpią działania w przeciwną stronę. To samo odnosi się do kół tylnych. Pozostało jeszcze rozważyć reakcje girostatyczne silnika wraz z kołem zamachowem, sprzęgłem, kołami zębatemi i wałkami skrzynki biegów oraz wałem kardanowym. Przypuśćmy, że przednie koła wjeżdżają z dużą prędkością na przeszkodę (np. przejazd przez tor kolejowy) rys. 4, widok z góry. Widzimy, że moment reakcji girostatycznej zespołu silnika usiłuje przesunąć przód samochodu w lewo, a tył w prawo, czyli wóz usiłuje „zarzucić" w prawo. Gdy następnie na tę samą przeszkodę wjedzie zespół kół tylnych, to wektor momentu M_z będzie skierowany przeciwnie do poprzedniego (rys. 4) i wóz będzie usiłował z kolei „zarzucić" w stronę przeciwną. Obliczenie ramowe, wyprowadzone z okresu wahań własnych nadwozia na resorach, około poprzecznej osi głównej, pozwala przewidzieć, że w samochodach turystycznych reakcje poprzeczne, przypadające na jedno koło, nie przekraczają 10 kg. Tutaj daje się odczuwać brak danych doświadczalnych. Rozpatrzmy teraz reakcję girostatyczną zespołu silnika na zakręcie, np. zakręt w prawo, rys. 5.

Widzimy, że moment reakcji girostatycznej usiłuje podnieść przód samochodu, a temsamem obciążyć tył; jeśli sobie jeszcze przypomnimy od-



Rys. 4. Moment M_z od unoszenia (lub opadania) przodu (lub tyłu) samochodu, oddziaływa na wektor H silnika w kierunku zarzucania poprzecznego.



Rys. 5. Moment M_z od zakręcania w prawo, oddziaływa na wektor H silnika w kierunku unoszenia przodu, wspomagając działania unoszące przednie koło wewnętrzne.

działywanie girostatyczne kół biegowych na zakręcie, które się objawia podnoszeniem kół we-

*) Becker, From, Maruhn „Schwingungen in Automobillenkungen" — str. 98.



BUDOWĘ NADWOZI SAMOCHODOWYCH, ODLEWY STALOWE DLA POTRZEB AUTOMOBILIZMU, ORAZ ODLEWY ZE STALI MANGANOWEJ WYSOKOPROCENTOWEJ. CHROMOWANIE RÓŻNYCH CZĘŚCI I AKCESORJI SAMOCHODOWYCH

WYKONYWUJE:

TOWARZYSTWO PRZEMYSŁOWE ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH

LILPOP, RAU I LOEWENSTEIN

SP. AKC.

WARSZAWA, ul. BEMA Nr. 65.

Rok założenia 1818. Adres telegraficzny „LILPOPRAU" Warszawa.

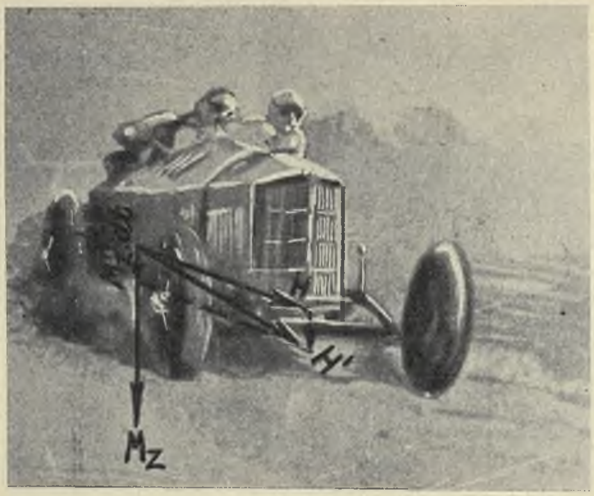
W ZAKRES NASZEJ PRODUKCJI POZA WYMIENIONEMI WCHODZĄ:

Wagony osobowe i towarowe wszelkich typów. Wagony motorowe z silnikami spalinowemi i parowemi. Tramwaje i autobusy miejskie. Akcesorja do taboru kolejowego, rozjazdy, krzyżownice i t. p. Resory i sprężyny. Okucia wagonowe chromowane. Maszyny ceramiczne i do wyrobu klinkierów. Maszyny parowe. Sprężarki (kompresory). Motopompy, autopompy i wszelki sprzęt pożarniczy. Maszyny i urządzenia pralni ręcznych i mechanicznych.

wnętrznych, to widzimy, że wypadkowa tych reakcji działa przy zakręcie w prawo najsilniej w kierunku podnoszenia przedniego wewnętrznego koła. Siła ta nie przekracza jednak kilku kilogramów. Przy zakręcie w lewo moment wypadkowy odciąża tył, ułatwiając zarzucanie, rys. 6. Jednak największy wpływ wywiera reakcja odśrodkowa, obciążająca więcej koła zewnętrzne. W ten sposób rozpatrzyliśmy typowe reakcje girostatyczne podwozia klasycznego, t. j. wyposażonego w sztywną przednią i tylną oś.

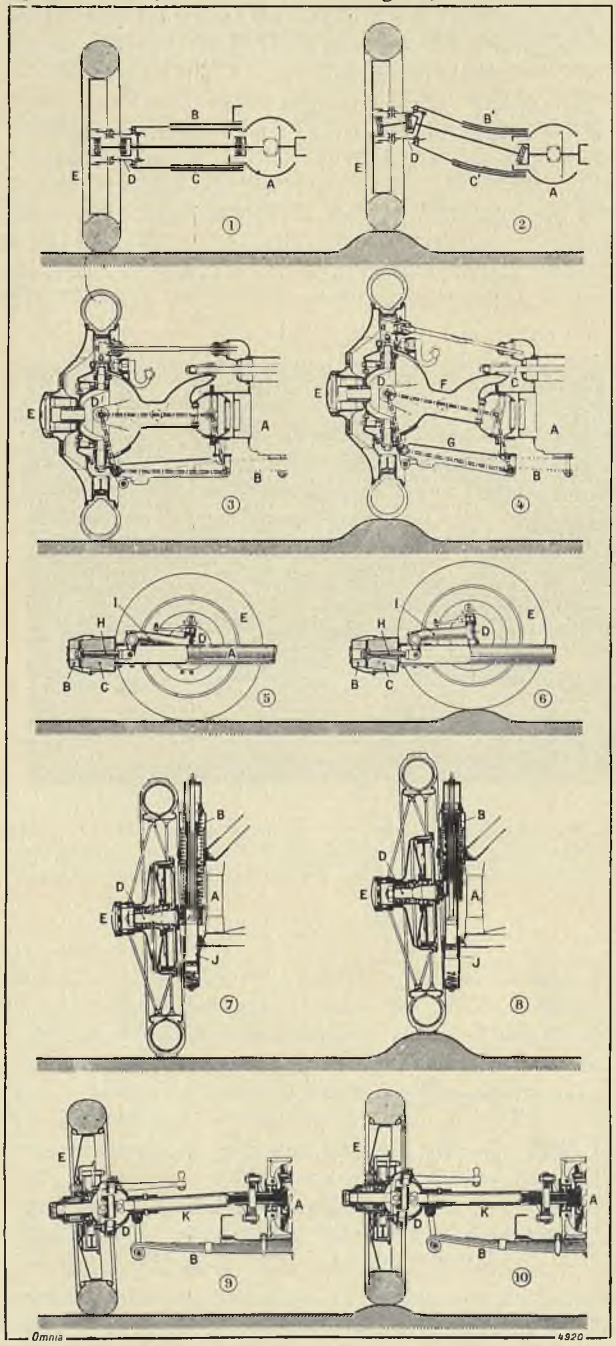
Konstrukcje awangardowe.

Jeśli teraz wrócimy do rys. 2, to łatwo zauważymy, że gdyby nam się udało zapewnić takie prowadzenie kół, żeby na przeszkodzie nie nastąpiło odchylenie kątowe ich osi, a tylko ich równoległe uniesienie, to nie wystąpiłaby omówiona reakcja girostatyczna, objawiająca się szkodliwem wahaniem, zwłaszcza kół przednich. Otóż takie prowadzenie kół zapewnia prostowód przybliżony, przedstawiony na rys. 7: dwa resory poprzeczne utrzymują koła stale w płaszczyźnie pionowej, o ile rama podwozia zachowuje



Rys. 6. Moment M_z od zakręcania w lewo, oddziaływa na wektor H silnika w kierunku odciążenia tyłu, ułatwiając zarzucenie.

położenie normalne. Lecz na zakręcie koła te odchylają się nazewnątrz w ślad za nadwoziem. Zagadnieniu temu poświęcił dużo uwagi Dr. Inż. H. Maruhn w książce „Die Grundlagen der Federung von Automobilen". Takie prowadzenie kół, zwłaszcza przednich, posiada szereg marek, jak Mercedes - Benz, typ. 170, B. S. A. 3 koła i t. p. Są tu możliwe różne warjanty konstrukcyjne, jak n. p. dla osłabienia skutków pęknięcia resoru, zastąpienie jednego resoru przez odpowiedni pręt i amortyzator: typowy Peugot 301, Talbot, Sizaire - Frères i t. p., lub całkowite prowadzenie kół przez pręty, a resorowanie pomyślane oddzielnie (Bucciali, Delage), i t. p. Wszystkie te rozwiązania jednak posiadają jeszcze inną usterkę, którą posiadały również osi sztywne, a mianowicie, że koła ulegają podczas ugięcia resoru, wprawdzie nieznacznemu, przesunięciu poprzecznemu (rys. 7); przytem występują siły poprzeczne od adhezji, które wpływają zaburzająco na prostolinijność biegu pojazdu. Ugięcie poprzeczne opony o 5 mm, samochodu stojącego, wymaga siły 100 kg. (Przy nacisku pionowym na koło Q = 300 kg. i ciśn. w oponie p = 2 atm. *). Ze wzrostem prędkości, siła potrzebna do takiego ugięcia maleje do 60 — 80 kg. **). Zastanawia-

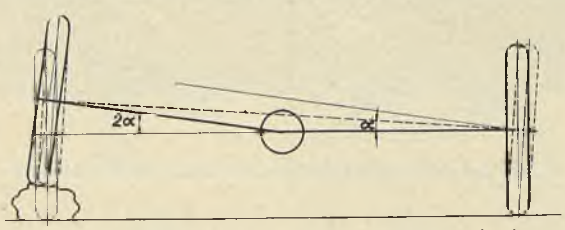


Rys. 7. Zestawienie typowych rozwiązań kół niezależnych (Omnia).

łem się nad takim kształtem resoru, któryby zapewniał prostolinijne ruchy końców resoru. Umożliwiłoby to zbudowanie prostowodu dokładnego i taniego. Mam wrażenie, że można osiągnąć wynik, do tego założenia znacznie przybliżony. Niektórzy konstruktorzy poszli po linji pośredniej, stosując takie prowadzenie kół, które wprawdzie prawie całkowicie utrzymuje stały

*) B. F. M. str. 40. **) B. F. M. str. 44.

rozstęp kół, lecz zato nie jest w stanie utrzymać tych kół stale w płaszczyźnie pionowej jak np. Cottin - Desgouttes. Jedynie prowadzenie osi kół w tulejach (Lancia, Mathis, Fiat) oraz—lansowane ostatnio—osadzenie osi kół na ramionach wahliwych (H. L. Laisne, A. Dubonnet, Tissier i Auburn-Cord w cantilewerach) rozwiązuje nasze zagadnienie prawie całkowicie, zapewniając ponadto skuteczną amortyzację wahań własnych uresorowania. Jednak przy wymienionych konstrukcjach niezbędnem jest gruntowne przemyślenie geometrji i dynamiki kierowania oraz zawieszenia ramy podwozia. Niestety luźny związek z właściwym tematem, zniewala mnie do uczynienia tylko krótkiej wzmianki o tych niezwykle ciekawych rozwiązaniach. Zwłaszcza Lancia, H. L. Laisne i Tissier zasługują na bliższe oświetlenie. Nasuwa się spostrzeżenie, że na czele tego postępu kroczą we Francji młode lub niewielkie fabryki. Stare lub wielkie firmy, jak De Dion Bouton, Berliet, Renault, Voisin lub Citroën — milczą. Nie dzieje się to bez przyczyn... Pozostało omówić osi łamane: zauważmy, że tutaj reakcje girostatyczne utrzymują się w przybliżeniu w tej samej sile, co przy osi sztywnej i mają taki sam charakter, jak omówione przy



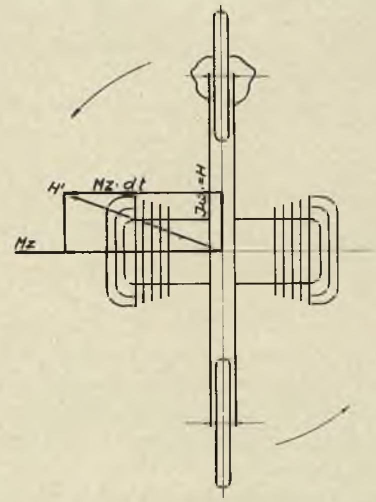
Rys. 8. Porównanie kątów odchyleń na przeszkodzie, osi sztywnej i łamanej, dla wykazania równości reakcji girostatycznych w obu wypadkach. Widoczna jest zarazem duża zmienność rozstępu kół, charakterystyczna dla osi łamanych.

rys. 2; bo wprawdzie teraz na przeszkodzie odchyla się tylko jedno koło i pół-ośka, lecz w tym samym czasie o $\sphericalangle 2\alpha$, w porównaniu z $\sphericalangle \alpha$ dla dwóch kół na osi sztywnej (rys. 8). Korzyści tego rozwiązania należy szukać w małej masie, wchodzącej w grę na przeszkodzie; stąd słabsze uderzenia w nadwozie. Tatra dla 2-ki i 4-ki — tył, dla 12-ki — przód i tył, Austro-Daimler — tył. Wada tej konstrukcji: największe zmiany rozstępu kół podczas resorowania. *)

Równowaga motocykla solowego z silnikiem normalnym i poprzecznym.

Wyobraźmy sobie wyścig dwóch motorów: jeden z silnikiem normalnym, a drugi z silnikiem ustawionym w poprzek, jak ma B. M. W. Podczas jazdy nawprost, po drodze nierównej, motocykl z silnikiem, ustawionym normalnie, nie wykazuje żadnych reakcji girostatycznych; osi kół i silnika ulegają bowiem na nierównościach napotykanych tylko przesunięciom równoległym, które nie wywołują żadnych reakcji girostatycznych.

Natomiast motocykl z silnikiem, ustawionym poprzecznie (tak, jak B. M. W., Zündapp, Praga, Douglas, Gnome-Rhone i t. p.) daje te reakcje nawet podczas jazdy nawprost, po drodze nierównej, p/g rys. 9: widok z góry: (zakładamy kierunek obrotów silnika jak w samochodzie), gdy



Rys. 9. Moment M_z od unoszenia przedniego koła na przeszkodzie oddziaływa na wektor $H = I.\omega_1$ silnika w kierunku zarzucenia poprzecznego.

przednie koło wjeżdża na przeszkodę n. p. kamień, to, jak widać z wykresu, oś silnika, a z nią rama, ulega zarzuceniu H^1 przodem w lewo, tyłem w prawo; podczas zjazdu z kamienia wystąpi reakcja odwrotna. Podczas przejazdu tylnego koła przez tę samą przeszkodę wystąpią reakcje znacznie silniej w przeciwnym porządku, bo tył nie jest resorowany, co powoduje większe odchylenia osi silnika. Widzimy, że przy takiem ustawieniu motoru, jeden kamień napotkany daje impulsy do dwóch pełnych okresów, lecz przeciwnych wahań poprzecznych osi silnika, a więc i ramy. Na podstawie obliczeń podobnych do przeprowadzonych dla silnika samochodowego, możemy przypuścić, że i tu reakcje poprzeczne dochodzą do kilku kg. Jedynym środkiem zaradczym byłoby bardzo miękkie zawieszenie silnika w ramie, umożliwiające dużą wahliwość ramy względem silnika w płaszczyźnie pionowej, lub bardzo miękkie odresorowanie także tylnego koła i zastosowanie opon balonowych.

Przypuśćmy teraz, że nasi zawodnicy zbliżyli się do zakrętu, przyczem motor normalny prowadzi, co mamy prawo przypuścić na podstawie poprzedniego. Wiemy, że gdy — jadąc na motorze lub rowerze — wpadamy na zakręt, to najpierw zaczynamy kłaść maszynę, a potem dopiero zaczynamy skręcać odpowiednio przednie koło. W tym też porządku rozważymy reakcje, jakim podlegają maszyny naszych zawodników, na zakręcie np. w lewo. Otóż gdy zawodnik na motorze normalnym zacznie kłaść go w wiraż, to koła biegowe dadzą reakcję tego rodzaju, że osi ich znajdą się pod działaniem odchylającem w kierunku sprzyjającym zakręceniu, (rys. 10); czynimy w tem miejscu interesujące spostrzeżenie, że samo pochylanie motocykla czy roweru będącego w biegu, wytwarza reakcję skręcającą przednie koło w pożądanym kierunku. Silnik i tylne koło dadzą także reakcję girostatyczną, analogicznie do

*) Dr. inż. H. Maruhn „Die Grundlagen der Federung von Automobilen".

koła przedniego na rys. 10. Widzimy, że reakcja ta działa również w kierunku, sprzyjającym zakręceniu, bo dąży do zarzucenia przodem w lewo do wewnątrz, a tyłem na zewnątrz. Po-



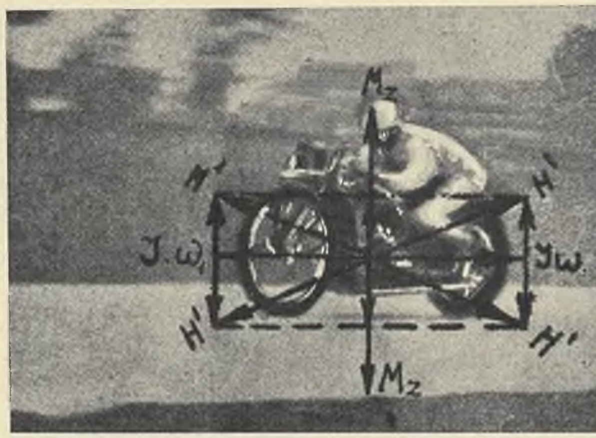
Rys. 10. Wpływ mom. M_z od pochylenia na wektor H koła, w kierunku skręcania przedniego koła ku wnętrzu krzywizny wirażu. Podobną reakcję daje koło tylne i silnik.

zostało jeszcze rozważyć reakcję od zakręcania np. w lewo, rys. 11; ten wypadek już rozważaliśmy przy samochodzie, lecz dla zakrętu w prawo; zachodzi wówczas wywracanie kół, a więc



Rys. 11. Wpływ mom. M_z od zakręcania na wektor H silnika normalnego, w kierunku wywracania motocykla. Podobną reakcję dają koła biegowe.

i maszyny, na zewnątrz. O ile wiem, to już przed kilku laty były czynione przez P. inż. T. Rudawskiego doświadczenia nad reakcjami girostatycznemi w motocyklach. Eksperymenty te miały jednak charakter orjentacyjny i nie były kontrolowane pomiarami. Dlatego pozwolę sobie przytoczyć, w braku danych doświadczalnych, wyniki rachunku, przeprowadzonego przeze mnie dla jazdy po torze na Dynasach, gdzie reakcje występują wyraźniej. Otóż samo pochylanie motocykla przy wjeżdżaniu na wiraż wywołuje reakcję kół i silnika, skręcającą ich osi do wewnątrz. Lecz motorzysta pochyla się odruchowo w taki sposób, że wywołana reakcja girostatyczna, n. p. przedniego koła, skręca je z taką prędkością i o tyle, jak tego wymagają warunki równowagi i krzywizna wirażu. Tylko dzięki temu nie odczuwa on w danej chwili żadnych sił w kierownicy, że je właśnie wyzyskuje. Natomiast moment reakcji girostatycznej od zakręcania (należy odróżnic pochylanie od zakręcania), wywracający motocykl nazewnątrz, występuje wyraźnie. Składa się on: z momentu reakcji kół biegowych i z momentu reakcji silnika. Osiąga on na wirażu Dynasów przy $v = 90$ klm/godz. wielkość około 7 kgm i trzebaby przyłożyć siłę 10 kg na każdej rączce kierownicy, ażeby ten moment zrównoważyć. W praktyce osiąga się to przez odpowiednie nachylenie maszyny. Nie trudno jest spostrzedz, że dla wzrastającego nachylenia toru, maleją reakcje girostatyczne od zakręcania. Należy wreszcie zaznaczyć, że nie braliśmy tu pod uwagę reakcji odśrodkowej, znacznie większej, lecz nie wchodzącej w zakres naszych rozważań. Gdy na ten sam wiraż wjedzie motocykl z silni-



Rys. 12. Wykres możliwych wpływów momentów M_z od zakręcania, na wektor $H = I . \omega_1$ silnika, w wypadkach lewego lub prawego kierunku obrotów silnika poprzecznego.

kiem typu B. M. W., to oczywiście zmiany rodzaju reakcji możemy oczekiwać tylko po silniku, bo koła biegowe działają tak samo. Otóż od pochylania się motocykla, silnik taki nie da żadnych reakcji girostatycznych, tylko dadzą je koła. Natomiast od zakręcania n. p. w lewo, powstanie reakcja silnika, jak na rys. 12. Rysunek ten wskazuje nam, że przednie koło będzie dodatkowo dociskane, a tylne odciążane, co ułatwia ewentualne zarzucenie tyłu wskutek reakcji odśrodkowej; a więc ostateczny efekt podobny, jak przy silniku normalnym podczas pochylania. Przy zakręcie w prawo będzie przeciwnie. Na podstawie obliczeń możemy przewidzieć, że siły te nie przekroczą 1 — 2 kg na koło. Wypada jeszcze zaznaczyć, że we wszystkich wymienionych wypadkach, równocześnie z reakcją girostatyczną, występuje reakcja wspomnianego momentu, ustalającego oś giroskopu, t. j. $(-M_z)$ Wreszcie należy pamiętać, że prędkość kątowa ω_2 pochylania motocykla i odchylania osi silnika podczas zakręcania, jest bardzo mała, w porównaniu z prędkością odchylania tych osi podczas przejazdu przez przeszkody.

Inż. E. PORĘBSKI

Racjonalna naprawa samochodu

Révision rationnelle des automobiles et stations de secours volantes

Les prix de réparation très élevés, malgré leur faible valeur, font qu'en Pologne le développement de l'automobile se meurt. Pour se convaincre de cet état de choses il suffit d'observer les automobiles existantes en usage, de s'informer de leur ancienneté et du nombre de kilomètres parcourus.

Presque toutes les voitures dites anciennes, sont retirées de la circulation bien avant même d'avoir épuisé leur résistance, prévue par le constructeur. Pour les usagers polonais il semble absolument impossible, qu'une automobile puisse parcourir 250.000 kilomètres avant d'être retirée de la circulation. En principe après la première révision générale, commence la maladie chronique et la voiture a vite finie sa vie.

La raison majeure de cela provient surtout du manque d'ateliers. Les ateliers s'occupant de réparation d'automobiles sont nés des anciens ateliers de forges et de construction ou dans le meilleur des cas des ateliers de réparation de machines agricoles. C'est pourquoi en raison du bas niveau des connaissances requises et de la brutalité avec laquelle sont traitées les pièces delicates de l'automobile, nous sommes si éloignés de bonnes méthodes de travail. Il faudra encore beaucoup d'années jusqu'à ce que l'on arrive à obtenir même un peu de réelles connaissances dans ce domaine.

Pour établir la différence et le contraste existant entre les méthodes rationnelles de travail et celles employées en Pologne nous fournissons une documentations importante illustrée et des explications concernant les principaux organes de l'automobile, par exemple le moteur.

Ces exemples reproduits dans un film cinematographique, sont seulement une partie des moyens concernant l'embrayage, les freins, le chassis, les ressorts, le différentiel, l'installation éléctrique etc. Pour tous ces organes il faut employer la plus grande exactitude dans les moyens de réparation, des mesures exactes dans les limites des tolérances, une entière connaissance de la qualité des métaux employés et leurs caractéristiques — une surveillance parfaite du graissage' de la révision et de la propreté.

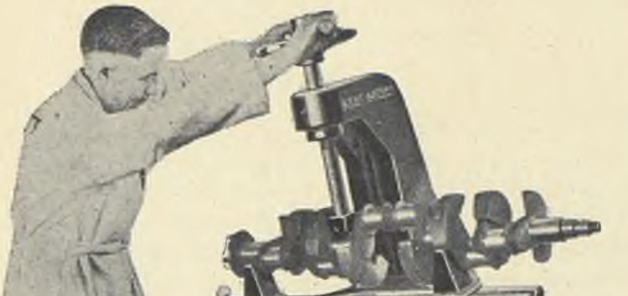
Dans l'automobile chaque pièce a une égale importance. L'accident peut être moindre lorsque on a une panne de moteur, que lorsque la direction se déteriore ou que les freins patinent.

D'un défaut de l'installation éléctrique peut résulter un accident plus grave que la rupture d'un essieu.

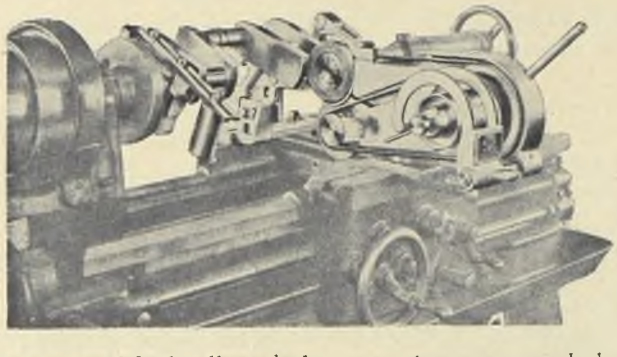
Les prix d'entretien diminueront quand on emploiera des méthodes de travail convenables. Celles—ci étant meilleur marché, plus précises et plus rapides que celles employées actuellement.

Naprawa samochodów może być prowadzona na sposób dotychczas prowadzony w Polsce a więc bezplanowo, bez wstępnej kalkulacji, bez możliwosci określenia czasu na kiedy może być robota ukończona — albo też według nowych usiłowań i przy zastosowaniu nowoczesnych narzędzi.

W dziedzinie napraw samochodów panuje dziś zgoła inny prąd i pogląd niż to było na zachodzie dotychczas. U nas starają się w warsztatach z uszkodzonej części uczynić część jeszcze możliwą do użycia. Ten pogląd był może racjonalny w tych czasach gdy części zamienne były bardzo drogie i w tych warunkach gdy danej części nie można było sprowadzić szybko, lub wogóle dostać. Wtedy usiłowania dążące do naprawienia części zużytej, wytartej lub nawet nadłamanej miały swą rację i nie tyle decydowała tu cena ile wogóle możność uratowania uszkodzonego elementu. Toteż podręczniki z dawnych lat zarówno niemieckie (Peter, Der Moderne Kraftwagen) lub rosyjskie i polskie nawet jeszcze w ostatnich wydaniach podają takie propozycje jak

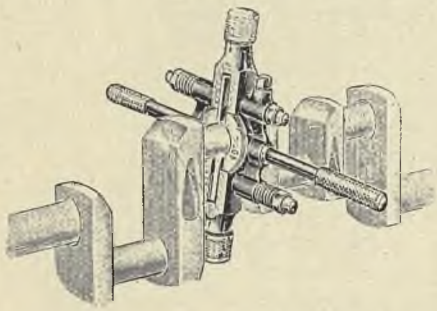


Rys. 1. Prasa do prostowania wałów korbowych i rozdzielczych, z widocznym obok czujnikiem do ustalania błędów ugięcia nie przekraczających 1/100 mm.



Rys. 2. Szlifierka dla małych warsztatów naprawczych do usuwania owalizacji z wałów korbowych. Owalizacja nie powinna przekraczać 1-2/100 mm.

wstawianie zęba w uszkodzone koło zębate, docieranie pierścieni tłokowych szmerglem na płycie, wstawianie podkładek pod panewki babitowe i t. p. Zbyt wiele takich metod rozpowszechniło się w Polsce, wskutek czego naprawa samochodów jest bardzo kosztowna, nigdy nie można ustalić terminu kiedy będzie ukończona, nie jest trwała i zużycie naprawionych elementów bardzo szybko po naprawie postępuje z tem większą siłą.

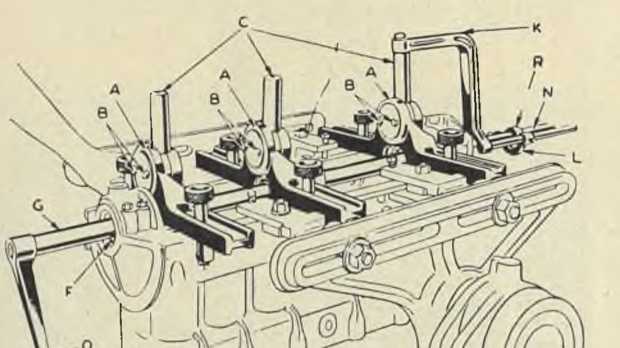


Rys. 3. Przyrząd do ścinania delikatnej warstewki z czopa korbowego, stosowany w wypadkach gdy brak przyrządu do szlifowania wałów korbowych.

By zrozumieć jak wielkie panują różnice między sposobami uprawianymi dotychczas, a racjonalnie opracowanymi przez fabryki zagraniczne pozwolę sobie omówić niektóre najważniejsze czynności przy naprawie samochodu.

I. Naprawa silnika.

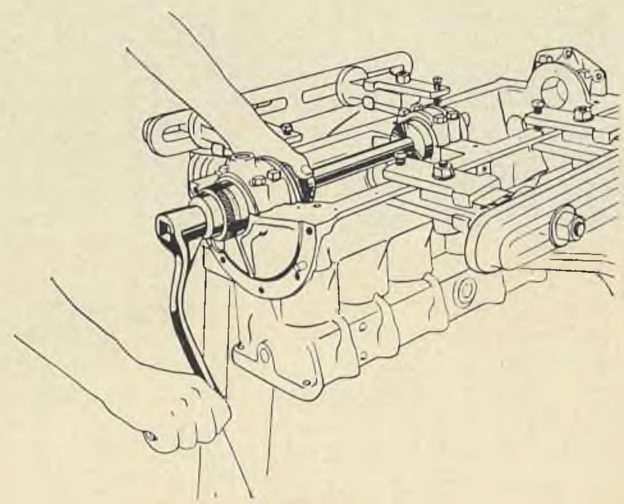
Dawniej w większych zakładach, a dziś prawie we wszystkich garażach i warsztatach samochodowych na prowincji przy naprawie silników stosuje się następujące metody. Panewki silnika po dopilowaniu i ewentualnem podłożeniu pod-



Rys. 4. Rozwiercanie równoczesne wszystkich panewek głównych długim rozwiertakiem, względnie jak w tym wypadku nożykami ustawionymi do jednakowej średnicy otworu, przy pomocy mikromierza.

kładek, dopasowuje się szabrem, nieusunąwszy owalizacji z wału korbowego. Jest czyniona przy tej okazji próba usunięcia owalizacji przez szlifowanie wału korbowego na tokarce, przy pomocy t. zw. kluby. Oczywiście ten sposób nie umożliwia usunięcia owalizacji, lecz ją pozostawia przy zmniejszonej średnicy wału. Nadto bez należytych narzędzi pomiarowych nigdy nie bada się w tych warsztatach czy wał korbowy i rozdzielczy nie jest przypadkiem zgięty i wobec tego w braku czujników i pras do prostowania nie można tych elementów wyprostować. W ten sposób dopasowanie wału i panewek jest iluzją naprawy bardzo kosztowną i bardzo nietrwałą. Najczęściej silniki są tak silnie spasowane, że niepodobna ręką obrócić wału korbowego, co jest najlepszym dowodem, jakie opory stawiają te elementy do pokonania silnikowi niedotartemu. Nic też dziwnego, że po paru tysiącach kilometrów w silniku słychać stuk panewek i łatwo skonstatować dalsze i jeszcze większe zużycie panewek i czopów niż to miało miejsce przed naprawą.

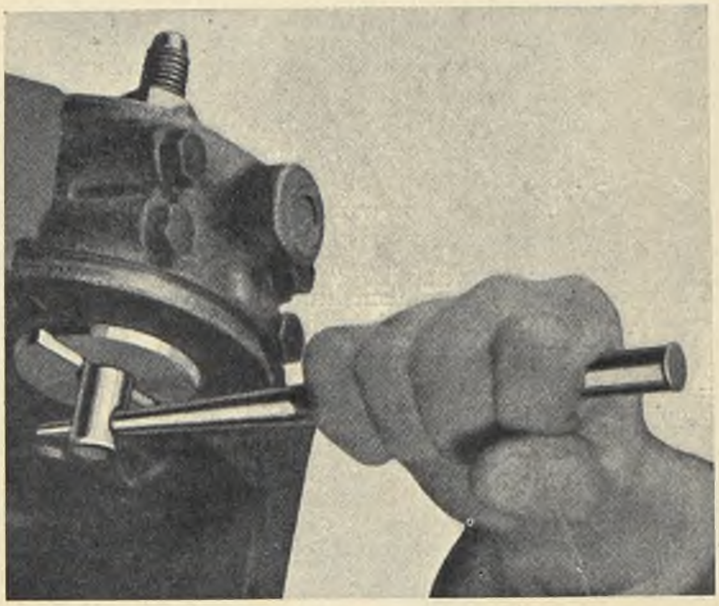
Na szeregu rysunków mamy przedstawione sposoby naprawy tych elementów, tak ważnych dla silnika. W pierwszym rzędzie zaczyna się od wyprostowania wału korbowego przy użyciu spokojnie działającej prasy i przy zastosowaniu pomiarów czujnikiem, którym można błędy i odchylenia ustalić z dokładnością do setnej mm.



Rys. 5. Przyrząd do obtaczania boków w panewkach wylanych babitem.

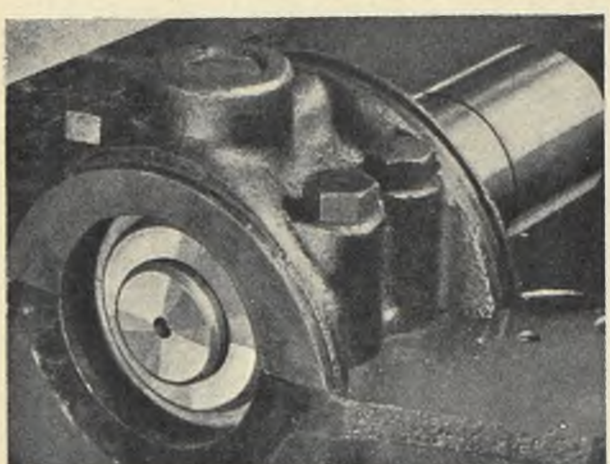
Tak wyprostowany wał oddaje się albo do przeszlifowania na wzorowo działającej szlifierce albo też w małych warsztatach obtacza się go specjalnym przyrządem ścinającym nieznaczną warstewkę metalu w granicach kilku setnych mm. Zarówno jednym jak drugim sposobem otrzymuje się czopy i szyjki wału zupełnie okrągłe. Wymiar wszystkich jednakowych w średnicy czopów powinien być taki sam i dokładnie zmierzony mikrometrem celem nastawienia rozwiertaka nastawnego do takiej samej średnicy. Wtedy rozwiercając rozwiertakiem średnicę panewki, czy to starej jeśli na to jeszcze wymiary pozwalają, czy też panewki nowej świeżo odlanej i z grubsza przetoczonej, można mieć gwarancję że między panewką a gotowym czopem zapanuje luz przewidziany w normach tolerancyjnych. Zaznaczyć trzeba, że przewiercanie panewek głównych odbywa się przy pomocy jednego długiego rozwiertaka, dzięki czemu naraz przewierca się wszystkie panewki i otrzymuje się idealną linję prostą biegnącą przez oś geometryczną karteru. Panewki w korbowodach pasuje się w ten sam sposób używając oczywiście krótkich rozwiertaków lecz również niestawialnych, dopuszczających na ścisłe do-

pasowanie w granicach tolerancyjnych. Pokrótce metoda tu opisana, posiada szereg zalet przewyższających najbardziej staranne i uciążliwe pasowanie indywidualne, stosowane w małych pracowniach. Przedewszystkiem czas trwania tej czynności jest bez porównania krótszy od czasu nie-



Rys. 6. Gładzenie panewek głównych rozprężającym się wałkiem.

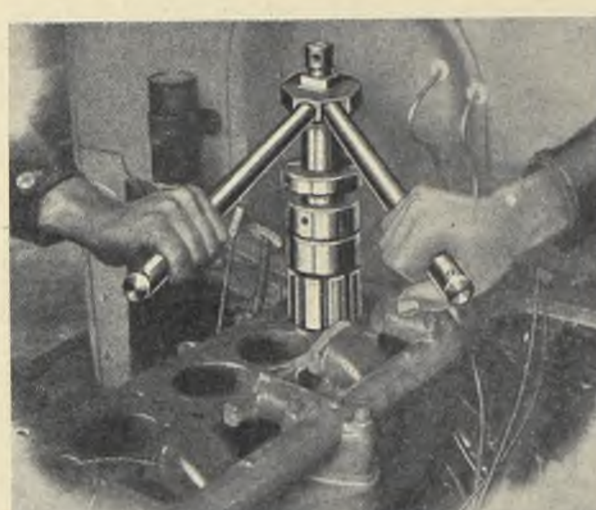
zbędnego dla dopasowania przy użyciu szabra. Na każdą panewkę szabrowaną ręcznie potrzeba liczyć po kilka godzin pracy, jeśli to pasowanie ma być choć w przybliżeniu dokładne. Następnie powierzchnia szabrowana w najlepszym wypadku



Rys. 7. Badanie sprawdzianem średnicy wygładzonej panewki dla zapewniania sobie pożądanej tolerencji.

może być w 50% dolegająca i stykająca się z czopem. Natomiast po przewierceniu rozwiertakiem dobrze oszlifowanym cała powierzchnia przylega dokładnie do czopa. Nadto przy zastosowaniu tej nowej metody, posiłkują się czasami walcami do wygładzania powierzchni panewki, dla nadania większej twardości powierzchni białego metalu i takiego zapolerowania go, by poślizg był doskonały. Ta dodatkowa czynność może być spełniana rozprężającymi się wałkami, lub specjalnym przyrządem który z jednej strony posiada ostrze zbierające z drugiej powierzchnię gładzącą. Dopasowanie panewek głównych i korbowodowych według tej metody trwa bez porównania krócej, nie wymaga wysokowykwalifikowanych i bardzo zręcznych robotników, jest więc tańsza, niezawodna, a co najważniejsza daje wyniki o wiele trwalsze niż pierwsza. Silnik tak naprawiony może być w biegu tak długo jak nowy, zanim nastąpi zużycie, wymagające ponownej regulacji. Dla tem większej dokładności i pewności stosują firmy samochodowe w swoich stacjach obsługi docieranie panewek i wału, co też przyczynia się do nadania większej trwałości przeprowadzonej naprawy.

Drugą grupą części podlegających głównemu remontowi w silniku są korbowo- i ścianki cylindrów. I tu istnieją dwa dy, czopy tłokowe, tłoki, pierścienie sposoby naprawiania jeden bezwartościowy, drugi racjonalny. W źle prowadzonych warsztatach dociera się tłoki w cylindrze przez wysmarowanie gładzi cylindrowej szmerglem i docieranie tłoka najczęściej z nowemi pierścieniami w tak brutalny sposób. Przez tego rodzaju docieranie, powierzchnie stosowane nie usuwa się owalizacji cylindra, a raczej, można powiedzieć, starają się warsztatowcy nadać tłokowi i nowym pierścieniom powierzchnię o przekroju elipsy i w ten sposób stworzyć szczelność. Oczywiście że cały ten zabieg jest bezwartościowy i nietrwały.



Rys. 8. Rozwiercanie cylindra wprost na samochodzie, bez wyjmowania silnika.

Należycie rozwiązać to zagadnienie można wyłącznie w sposób naśladujący pasowanie gładzi cylindra i tłoków w nowych samochodach wypuszczanych z fabryki.

A więc cylinder może być rozwiercony, lub przeszlifowany na nowy wymiar, lecz zgodnie

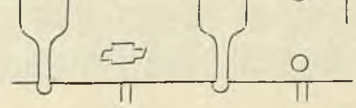
z posiadanymi nowymi tłokami. Przy tym sposobie stare tłoki, jako już zbyt małe, muszą być wyeliminowane z obiegu, a nowe tłoki dopasowane w granicach dopuszczalnych tolerancyj, które są inne dla różnych średnic i inne dla różnych materjałów z jakich są nowe tłoki. Rozwiercenie odbywa się na maszynach specjalnych lub odpowiednio do tego celu zbudowanych narzędziach (Stormezing), gwarantujących:



Rys. 9. Szlifowanie gładzi cylindrów na samochodzie.

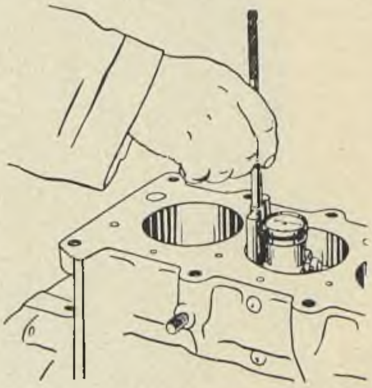
a) pełną prostopadłość przewierconego otworu w stosunku do podstawy cylindra,

b) absolutną cylindryczność tulei roboczej i usunięcie jej owalizacji.



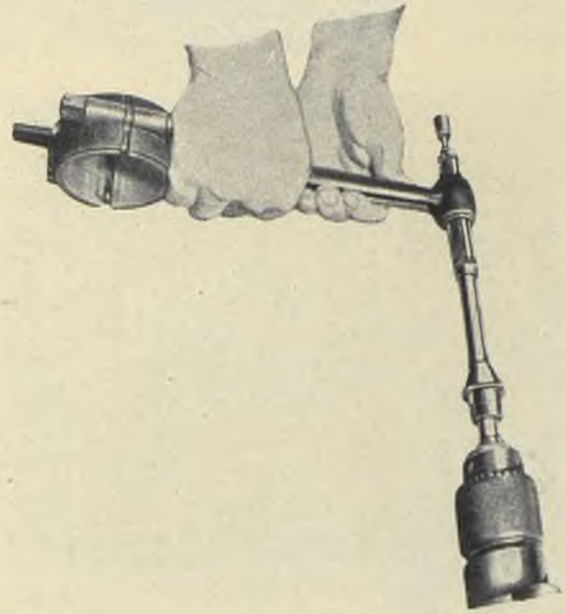
Rys. 10. Pasowanie tłoków do nowodoszlifowanych cylindrów z zachowaniem tolerencji (około 2/100 mm).

Tak rozwiercony cylinder wykańcza się najczęściej przez dodatkowe przeszlifowanie dla nadania gładzi cylindrowej absolutnej okrągłej i gładkiej powierzchni. Błędy owalizacji nie przekraczają wiele ponad 1—2 setnych mm., a wzdłuż całej drogi walca też nie bywa więcej, choćby cylinder przed remontem posiadał niedokładności w paru nawet milimetrach. Średnicy przeszlifowanego cylindra musi odpowiadać średnica tłoka. To też rozwierca się cylinder i szlifuje go mając wymierzone dokładnie nowe tłoki spełniające w tym wypadku jakby rolę sprawdzianów tolerancyjnych. Tłoki renomowanych fabryk są dostarczane z bardzo wielką dokładnością w średnicach, a nadto są wykończone djamentem, a zatem mają zapewnioną okrągłość i gładź, której nie



Rys. 11. Kontrola czujnikiem średnicy, walcowatości i ewentualnej owalizacji po szlifowaniu. (dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać 1-2/100 mm).

wolno naruszać docieraniem szmerglem. Widzimy z tego opisu, jak bardzo się różni sposób praktykowany powszechnie w naszych garażach i warsztatach od sposobu zrodzonego i wypróbowanego w fabrykach samochodowych. I tu tak samo zaznacza się szybkość wykonania znacznie większa, niż przy starej metodzie, dokładność

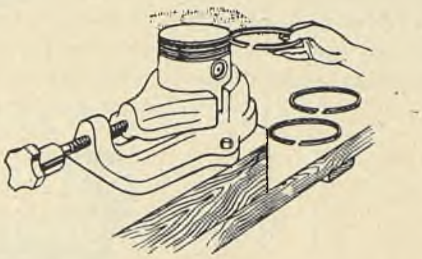


Rys. 12. Szlifowanie tulejek w korbowodach.

niedościgła w normalnych warsztatach, nieposiadających należytych narzędzi, oraz trwałość naprawy obliczona na dziesiątki tysięcy kilometrów. Niezależnie od tych zalet, występuje jeszcze inna niedoceniana przez posiadaczy samochodów, a mianowicie dobra kompresja—minimalne zużycie paliwa i smarów, które zwilżają niezmiernie wąską szczelinę między tłokiem a cylindrem,

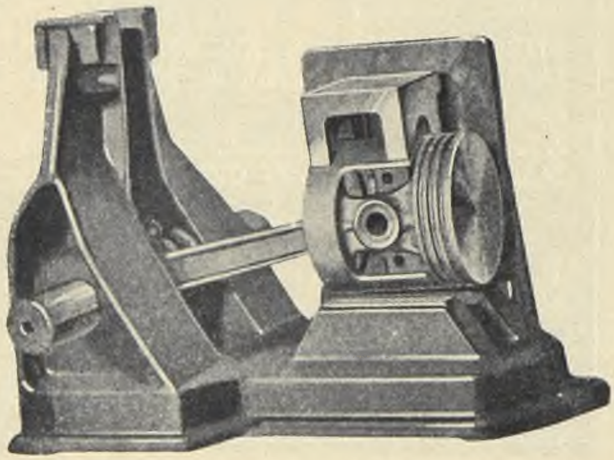
przewidzianą przez konstruktora, a nie przez majstra naprawiającego samochód.

Pasowanie sworzni tłokowych w tulejkach tłoka i w tulejce korbowodu, stosowane jest też wa-

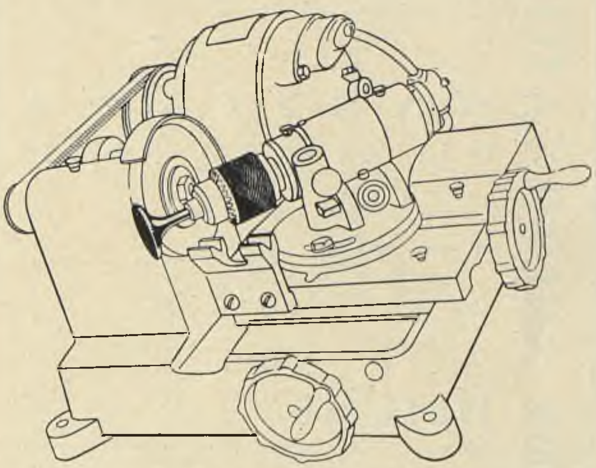


Rys. 13. Pasowanie pierścieni tłokowych.

dliwie w naszych podrzędnych pracowniach. Mianowicie widzi się tam bardzo często sworznie tłokowe przekręcone o 90° i wtłoczone do tulei, dlatego że z dwu stron, o 90° przekręcone, mają one już owalizację. Czasami spotyka się nacięcia dla wywołania zgrubienia materjału w sworzniu tłokowym. W nowszych warsztatach sworznie i tulejki jako tanie części wymienne są zamieniane nowemi. Dopasowanie ich odbywa się przez rozwiercenie tulejki rozwiertakiem. Nadto korbo-



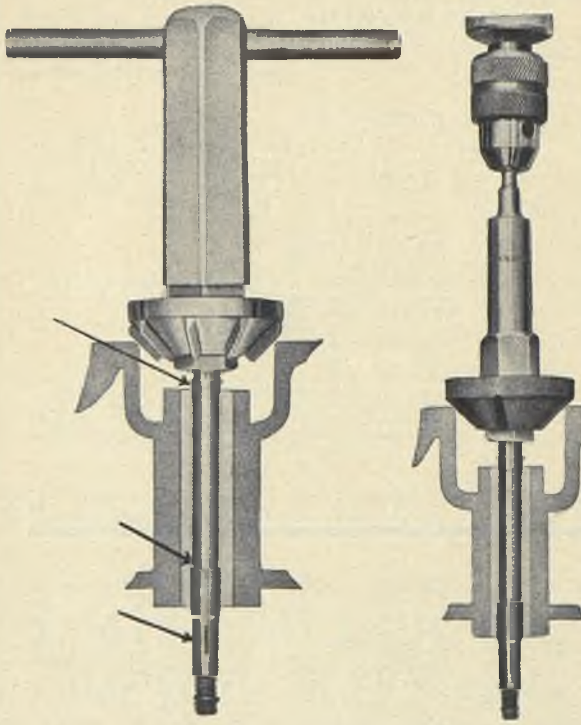
Rys. 14. Rewizja zespołu: tłok — korbowód — sworzeń tłokowy dla wyrównania osiowości i prostopadłości w stosunku do bloku cylindra.



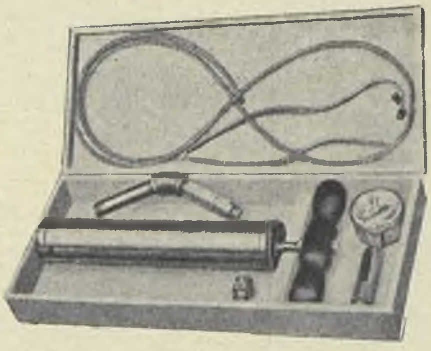
Rys. 16. Szlifowanie zaworu.

wody rewiduje się wraz ze zmontowanymi tłokami, czy są prostopadłe i wrazie potrzeby wyprostowuje się je dla usunięcia tarcia o jedną stronę w cylindrze.

W naszych warsztatach pomija się zupełnie rewizję sprężyn, i nieznając siły nacisku umieszcza się je w niewłaściwy sposób w silniku. Sprężyny dobrze dobrane odgrywają wielką rolę w dokładności pracy silnika i ekonomicznem zużyciu benzyny.



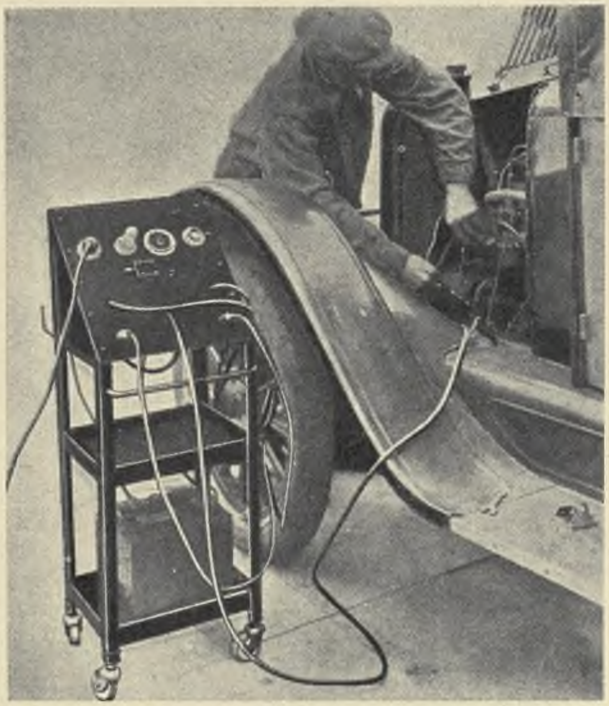
Rys. 15. Frezowanie i szlifowanie gniazdek zaworu.



Rys. 17. Kasetka przyrządów dla rewizji nieszczelności tłoków, kompresji, nieszczelności zaworów i stetoskop do wysłuchiwania stuków w silniku celem ustalenia przyczyn tych stuków i określenia potrzebnych napraw przed rozebraniem silnika.

Osobną grupę naprawy w nowocześnie urządzonym warsztacie stanowią zawory i gniazda zaworowe. Od ich szczelności zależy oszczędna eksploatacja samochodu i cały szereg zmian wywołanych w silniku z zaniedbanymi zaworami. Tak bowiem jak dziś się szlifuje zawory i dociera gniazda zaworowe, nie można spodziewać się, ani dłuższej, ani ekonomicznej pracy silnika.

Na tych szczegółach dotyczących naprawy zakończę ten rozdział różnic między starą metodą naprawy, a nową. Zajmę się natomiast kwestją ustalania wad w samochodzie, gdy przybywa on do naprawy i opuszcza warsztat.



Rys. 18. Urządzenie dla kontroli wad i uszkodzeń w instalacji elektrycznej samochodu.

Samochód przed przyjęciem do warsztatu i w każdej lotnej obserwacji może być szybko zbadany a djagnoza wad i błędów powinna być:

a) pewna,

b) dokładna i skrupulatna,

c) prowadzić do oceny czasu naprawy i kosztów.

W tym celu są potrzebne drobne narzędzia dla sprawdzenia sprężania czyli t. zw. kompresji w silniku, do wysłuchania stuków, zbadania urządzeń elektrycznych, ustalenia stopnia zużycia hamulców oraz wad w mechanizmie kierowania samochodu. We wszystkie tego rodzaju przyrządy powinny być wyposażone stacje obsługi. Badania samochodów przez tego rodzaju stacje, są najlepszą metodą wychowawczą dla posiadaczy wozów, którzy nie orjentują się należycie, w jakim stanie są ich wozy, dopokąd nie ulegną katastrofie. Nadto perjodyczne rewizje samochodów sprzyjają zmniejszeniu się nieszczęśliwych wypadków i podnoszą wartość marki samochodowej, gdyż przed ostatecznem uszkodzeniem wozu, można go wycofać z biegu i wytłumaczyć posiadaczowi, że naprawa jest konieczna.

W pierwszym rzędzie zbadaniu powinny podlegać mechanizmy sterowania, działania hamulców, działania lamp, często wadliwie oświetlających drogę i t. p. szczegółów sprzyjających katastrofom.

Mając na myśli organizację lotnych stacji obsługi, gdyby taka organizacja powstała, wierzę mocno, że przyczyniłaby się ona do podniesienia poziomu naszego automobilizmu. Stacja obsługi wyposażona, w najniezbędniejsze przyrządy do naprawy zaworów, szlifowania cylindrów, pasowania wałków i czopów, przyrządy do naprawy hamulców, rewizji instalacji elektrycznej, może się pomieścić w niewielkim samochodzie ciężarowym. Taka lotna stacja obsługi byłaby nietylko zbawieniem dla okolic prowincjonalnych, gdzie istnieją większe skupienia samochodów danej marki, a nadto co najważniejsze byłaby rozsadnikiem kultury w obsłudze samochodowej.

Dr. Gst.

Badanie materjału przy pomocy promieni „X"

Etude des materiaux au moyen des Rayons „X"

Etant en possession d'une pièce brute de fonderie nous ne pouvons pas être sûrs de son homogénéité.

Pour cela on emploie les rayons „X" qui traversant la matiére, permettent de photographier l'état des divers corps.

La pièce à examiner est soumise aux rayons „X" convenablement choisis, et par l'étude du nègatif, on peut juger de ses défauts. C'est la méthode d'absorption, elle est tout à fait objective, comme du reste les autres méthodes dans ce domainè.

Elle se divise en 2 parties:

1. production de l'usine et lié avec elle, la réception des pièces fournies à l'usine.

2. l'étude, en pourcentage, des piéces livrées en tenant compte des rebuts des laboratoires mécaniques et chimiques.

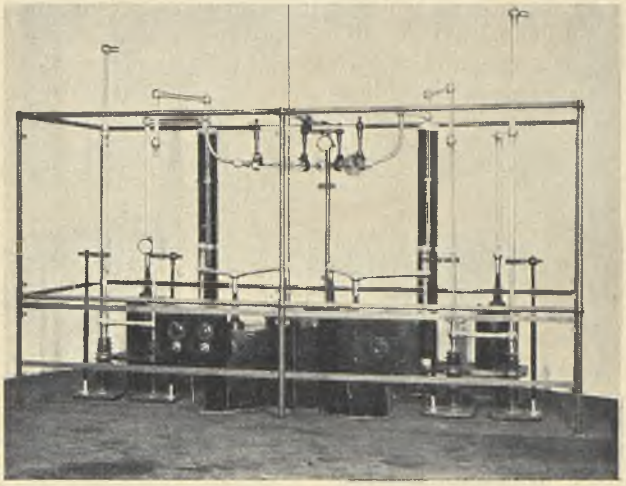
En plus de cette méthode, on fat usage de la méthode d'interférence, et de la méthode par analyse spectrale. La méthode d'interférence nous renseigne sur les changements produits dans le reseau cristallin à l'intérieur de la piéce étudiée sous l'influence du traitement thermique ou mécanique. La méthode par analyse spectrale nous fournit la composition chimique exacte. (Ces deux derniéres méthodes sont les plus sensibles et objectives).

Mając odlew chcemy się przekonać czy masa jego jest jednolita, czy też z powodu jakichś, narazie nieznanych przyczyn, są w odlewie dziury.

Istnieje na to tylko jeden sposób, a mianowicie prześwietlić cały odlew promieniami „X". Jest to tak zwana metoda absorbcyjna. Robimy to w sposób następujący:

1. Skierowujemy snop promieni „X" na badany przedmiot.

2. Przedmiot ten w sposób różny te promienie pochłania.



Rys. 1.

3. Odbywający się proces absorbcji jest zanotowany na zdjęciu rentgenowskiem.

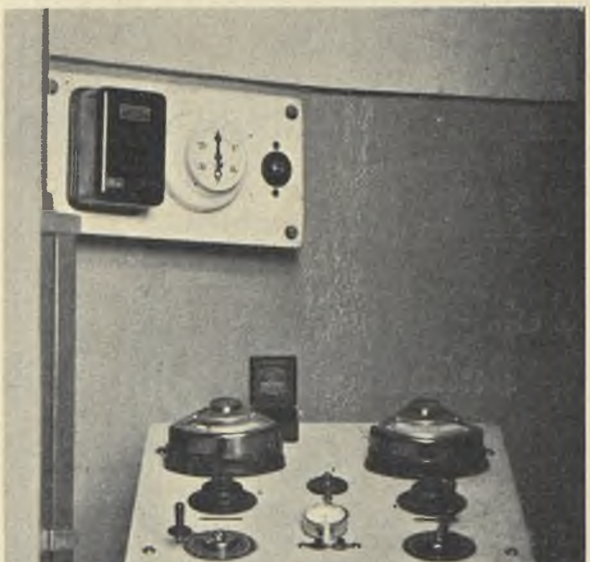
W fabryce taka pracownia przystosowana już do produkcji wygląda w następujący sposób (Rys. 1). Mamy generator o napięciu 300 kV i 10 mA, który może zasilać 2 lampy równocześnie, regulowane przy jednym stole rozdzielczym (Rys. 2). Lampa jest umocowana w specjalnym pancerzu z ołowiu, który posiada tę zaletę, iż jest ruchomy w trzech kierunkach (Rys. 3a i 2b). Na podłodze jest umieszczona płytka ołowiana, a to w tym celu, żeby przechodzące promieniowanie rentgenowskie zostało całkowicie pochłonięte, a tem samem, żeby móc uniknąć promieniowania rozproszonego, które jak wiadomo bardzo zaciemnia rysunek zdjęcia rentgenowskiego. Gdy wszystkie prace przygotowawcze do zdjęcia są wykonane, to obecni, pokój dla prześwietlań opuszczają i operator w kabinie zaczyna eksponować, przyczem czas zależy od wielu czynników, które pokrótce opiszę.

W pierwszym rzędzie należy wziąć pod uwagę grubość materjału i jego ciężar właściwy.

Badać możemy odlewy, które nie podlegając obróbce mechanicznej, są wmontowywane do danego zespołu. Następnie badamy te odlewy, których obróbka mechaniczna jest bardzo kosztowna, a co do których przypuszczamy, iż mogą posiadać wewnątrz dziury. Dalej badać możemy szwy w grubych blachach np. kotły parowe i t. p., względnie pewne uszkodzenia powstałe wskutek złego walcowania (fałda), wreszcie możemy na podstawie danych statystycznych stwierdzić, iż w razie nieodpowiedniej obróbki mechanicznej czy termicznej, materjał nie będzie odpowiadał swemu przeznaczeniu z powodu pewnych zmian, jakie zaszły w siatce przestrzennej zewnętrznej części danego materjału. Chcąc mieć możność dysponowania promieniami „X" musimy posiadać źródło wysokiego napięcia. W tym celu zbudowano odpowiednie generatory, dające żądane napięcie, jak ostatnio rzędu kilku miljonów volt. Nie wdając się w szczegóły budowy generatorów wysokiego napięcia, wspomnę, iż jest to prąd jednokierunkowy, którego charakter przedstawia nam rys. 4.

Zasadniczo projektując generator wysokiego napięcia musimy sobie zdać sprawę z tego, do jakiego celu ma on służyć.

Generatory mogą być w środku lub jednostronnie uziemione. Generatory, których środek jest uziemiony mają względem ziemi symetryczne potencjały, ale znaku przeciwnego. Takich generatorów używa się wówczas, jeśli chodzi o wytworzenie wysokiego napięcia rzędu kilkuset tysięcy volt, a używanego w metodzie absorbcyjnej. Urządzenie takie jest ekonomiczne ze względu na samą istotę dielektryka, bowiem pracując z napięciem 300 kV używamy izolacji jedynie na 150 kV. W czasie pracy lampę należy chłodzić. Chłodzi się ją normalnie przy pomocy bieżącego powietrza, lub bieżącą wodą. Przy chłodzeniu bieżącą wodą cała instalacja wodna wraz z mechanizmem pompującym musi być izolowana względem ziemi. Są



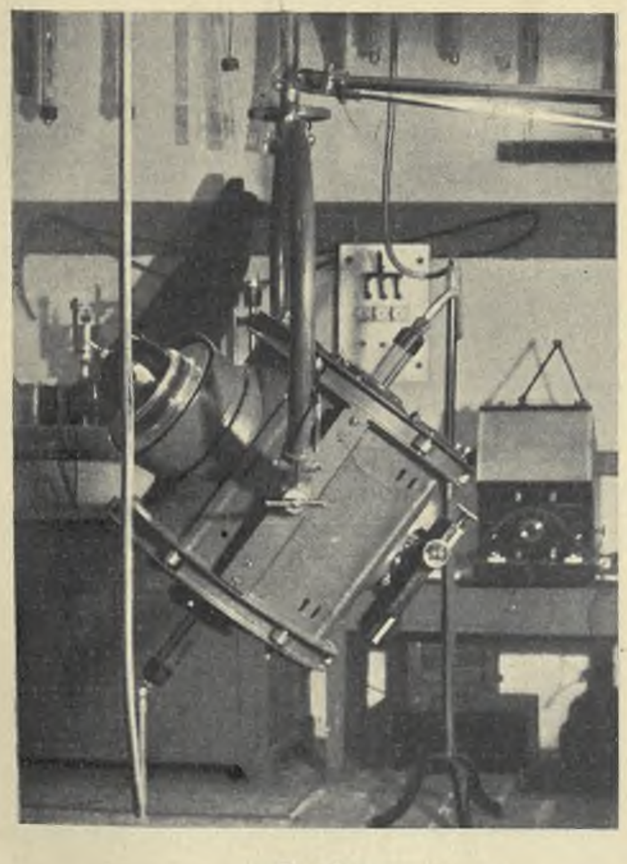
Rys. 2.

to oczywiście problemy lepszego lub gorszego rozwiązania sprawy dość specjalnej, która ostatecznie w praktyce przy umiejętnem obchodzeniu się z generatorem i lampą nie odgrywa większej roli.



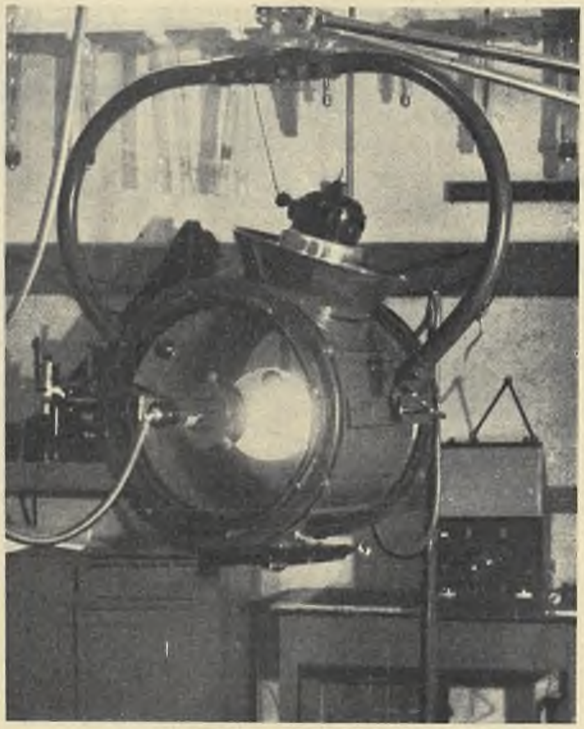
Drugim typem generatorów byłyby generatory, których jeden z biegunów byłby uziemiony. Mają one zastosowanie tam, gdzie lampa ma anodę chłodzoną wodą bieżącą. Jeśli chodziłoby o sam charakter prądu, to w pracy stosując metodę absorbcyjną, a więc operując dużemi napięciami, najbardziej wskazanem byłoby używanie prądu pulsującego (Rys. 4). Lampa pracując pod takiem obciążeniem mniej się męczy, czyli tem samem zwiększa się jej czas życia. Jeśli chodzi o metodę interferencyjną i metodę analizy spektralnej, to używamy niższego napięcia max. (115 kV jest koniecznem do pobudzenia serji K dla Uranu), przyczem jednak z uwagi na długi czas ekspozycji odnośnych zdjęć, robione z odpowiednio spreparowanych próbek, jest bardzo wskazanem prąd pulsujący wyrównać przez odpowiednie przyłączenie baterji kondensatorów (Rys. 4—a).

Odchylenia te są przy tak wyrównanym prądzie stosunkowo niewielkie. (Rys. 4-a). Samo prostowanie prądu w różnych typach generatorów może być mechaniczne lub kenotronowe. Wszystkie najnowsze instalacje rentgenowskie używają prostowników kenotronowych (Rys. 1), bowiem w przeciwieństwie od prostowników mechanicznych pracują one spokojnie, co przy tego rodzaju pracy jest nieodzownym warunkiem. Uruchamiając instalację musimy zwrócić uwagę na kolejność pewnych czynności, gdyż w przeciwnym razie możemy spowodować przebicie transformatorów, kondensatorów, kenotronów lub nawet samej lampy. Uruchomiając zaś lampę musimy zwrócić uwagę na stopień rozgrzania anody, co jest niesłychanie ważnem przy podwyższaniu napięcia na lampie.



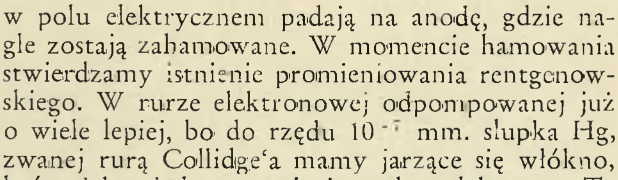
Rys. 3a

Lamp mamy dwa typy: jonowe i elektronowe. W lampie jonowej mamy próżnię rzędu 10^{-3} mm



Rys. 3b.

słupka Hg. Resztki gazu pod wpływem przyłożonego napięcia rozpadają się na cząstki dodatnie i ujemne. Jony dodatnie wędrują do katody, zaś ujemne do anody, powodując tem samem przepływ prądu. Jony dodatnie padając na katodę powodują wytryskiwanie z niej ładunków ujemnych zwanych elektronami. Elektrony przyspieszone



Rys. 4

w polu elektrycznem padają na anodę, gdzie nagle zostają zahamowane. W momencie hamowania stwierdzamy istnienie promieniowania rentgenowskiego. W rurze elektronowej odpompowanej już o wiele lepiej, bo do rzędu 10^{-7} mm. słupka Hg, zwanej rurą Collidge'a mamy jarzące się włókno, które jak wiadomo emituje wolne elektrony. Te następnie przyspieszone przez przyłożone napięcie padają na anodę, dając nam identyczne z poprzedniem promieniowanie. Tam gdzie chodzi o wysokie napięcie używa się wyłącznie rur elektronowych i z takiemi będziemy mieć do czynienia w ciągu całego niniejszego referatu (Rys. 5).

Promieniowanie rentgenowskie co do swej natury jest zjawiskiem falowem, rys. 6 dokładnie

nam wskazuje, jakie miejsce w widmie fal elektomagnetycznych ono zajmuje.

Posługując się metodą absorbcyjną należy o ile możności unikać promieniowania rozproszonego



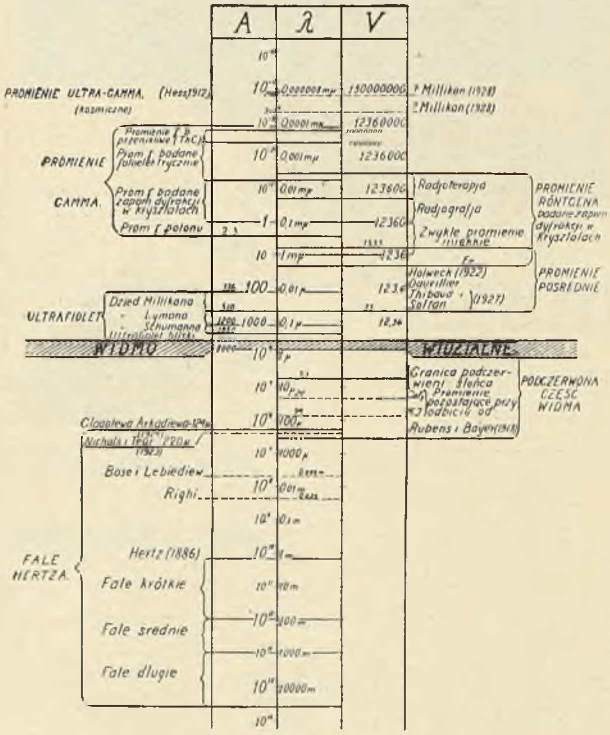
Rys. 5

(Rys. 7). W tym celu posiłkujemy się ochronną przysłoną, sporządzoną z cienkiej blachy ołowianej (0,1 mm), która może być ruchoma albo stała. Czas ekspozycji musi być dobrany do czasu wywołania zdjęć rentgenowskich. Wywołanie takie nie powinno przekraczać 5 minut, a trwać nie mniej niż 4 minuty. Istnieją jeszcze inne sposoby otrzymania bardzo dokładnego i przejrzystego zdjęcia rentgenowskiego badanego materjału. Możemy się tutaj posługiwać metodą zanurzania ba-

FALE ELEKTROMAGNETYCZNE

Jednostki: $1 Å (A) = 10^{-8}$ cm.; $1 m\mu = 10^{-7}$ cm.; $1 \mu = 10^{-4}$ cm.

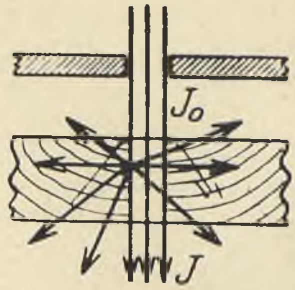
V - woltaż minimalny, niezbędny do wytworzenia danego promieniowania.



Rys 6.

danego eksponatu w cieczach, których ciężar gatunkowy jest prawie ten sam co badanego materjału. Tak zalany element właściwie przestaje nim być, a mamy wówczas do czynienia z prześwietleniem masy, która jest swą formą zbliżona do płyty. Samo zanurzenie materjału w cieczy ma jeszcze inne znaczenie, chodzi o to, żeby wynaleść, względnie dostosować taki kilowoltaż, który byłby dla danej masy najbardziej odpowiednim, czego dowodem jest kontrastowość zdjęcia.

Tam gdzie chodzi o masową produkcję, a promienie X uważa się jako kontrolę tejże, wywoływanie musi odbywać się w sposób masowy. W tym celu używa się odpowiednich ramek me-



Rys. 7.

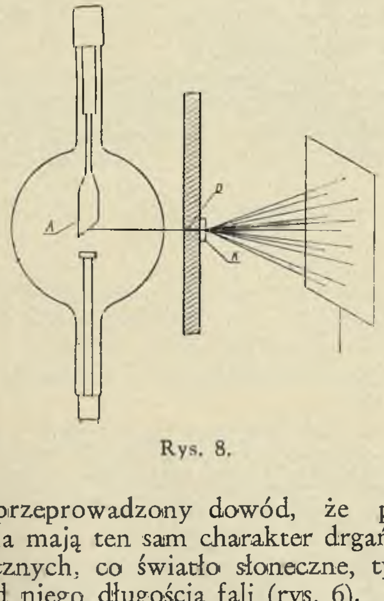
talowych, na które napina się gotowe zdjęcia i następnie wywołuje się je pionowo w t. zw. tankach. Pojemność każdego tanku wynosi 30 ltr. i można jednocześnie wywołać 12 zdjęć o formacie 30 × 40. Po przepłukaniu, utrwaleniu i wysuszeniu odbitka jest gotowa do odczytania. Przy odpowiednio zorganizowanej pracy przeciętne laboratorjum jest zdolne w ciągu 6-godzinnego dnia pracy wykonać 100 zdjęć formatu 30 × 40 cm. Przy pracy tej zajętych jest 5 ludzi. Koszt takiej kontroli nie przekracza 10% kosztu badanego przedmiotu, a co najważniejsze, że po zbadaniu przedmiot ten zostaje zupełnie nieuszkodzony. Sam czas ekspozycji można odpowiednio skrócić używając do tego celu ekranów wzmacniających. Pozostałaby kwestja odkrywania wad w związku z ich wielkością. Trudno jest dać odpowiedź na tego rodzaju pytanie, bowiem bardzo rzadko prześwietlamy płyty, a w większości wypadków mamy do czynienia z przedmiotami bogato modelowanemi, które zanurzone w odpowiednim płynie, dają nam wprawdzie zdjęcie dokładne i przejrzyste, ale stosowanie tej metody do produkcji masowej byłoby może kontrolą za daleko posuniętą, i niesłychanie kosztowną ze względu na cenę odczynników rozpuszczonych w wodzie.

Jak widać z powyższych danych, metoda absorbcyjna winna być także podzielona na dwie części: w pierwszej części badanoby procentowo dane elementy bardzo dokładnie, odczytując wskazane wady i procentowo statystycznie podając zauważone braki, w drugiej części badanoby wszystkie elementy w sposób masowy, wykrywając już coprawda usterki większe, ale takie które w przyszłości mogłyby się stać istotnie przyczyną jakiegoś wypadku lub katastrofy.

Na podstawie dotychczasowej praktyki mogę stwierdzić, iż prześwietlając części metalowe, znajdujące się w odległości 1200 mm od ogniska lampy, można było z powodzeniem odczytać usterki rzędu 1 mm. Możnaby te badania prowadzić jeszcze inną metodą, a mianowicie stosując metodę jonizacyjną, która jest stanowczo najbardziej dokładną, ale wymagającą dużej zręczności eksperymentatorskiej i specjalnej instalacji.

2. Metoda interferencyjna.

W roku 1912 udało się Laue'mu wykazać, że przy przejściu promienia Roentgena przez kryształy daje się zauważyć interferencja tychże. Doświadczenia dowiodły, iż kryształy te są zbudowane na wzór hipotetycznej siatki przestrzennej



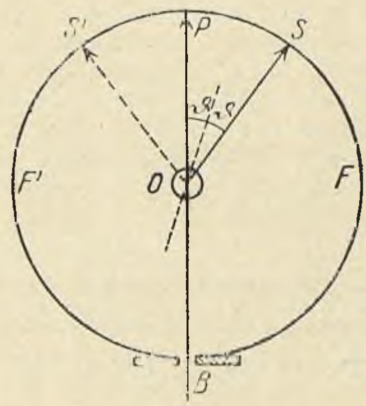
Rys. 8.

i został przeprowadzony dowód, że promienie Roentgena mają ten sam charakter drgań elektromagnetycznych, co światło słoneczne, tylko różnią się od niego długością fali (rys. 6).

Laue przepuszczał wiązkę prostopadle do płaszczyzny badanej i otrzymywał na płycie fotograficznej, umieszczonej za kryształem, charakterystyczne punkty, które są odpowiednikami płaszczyzn krystalicznych (rys. 8). Metodą Laue'go możemy odpowiedzieć na pytanie jaki mamy układ krystalitów (mając na myśli rząd wielkości). Jeśli mamy do czynienia z dużemi kryształami, to wówczas przekrój wiązki natrafi na mniejszą ilość kryształów, a więc tem samem będziemy mieć punkty Lauego rzadsze, co odpowiada ustrojowi grubokrystalicznemu. W przeciwnym wypadku, jeśli przekrój wiązki padnie na drobne kryształy, będzie ich wówczas więcej, liczba możliwych prawdopodobieństw odbić wzrośnie, obraz będzie gęstszy, a natężeniowo słabszy.

Metoda Laue'go w większości wypadków daje nam odpowiedź prędzej, co do budowy danego kryształu, niż np. metoda Bragg'a. Zaznaczyć jednak należy, że odczytanie otrzymanych zdjęć rentgenowskich tą metodą nastręcza wiele trudności. W miarę wzrostu liczby kryształów, a więc tem samem pomniejszenia tychże, metoda Laue'go odpowiedzi nam nie daje. Chcąc dać odpowiedź na ostatnio poruszoną kwestję, uciekamy się do metody kryształu ruchomego, t. zw. Debey'a i Scherrer'a (rys. 9). Przy używaniu tej metody mamy do czynienia z wiązką jednobarwną, którą rzucamy na bezwładną mieszaninę drobnych kryształów. Metoda ta jest o tyle dogodną, że może to być próbka o bardzo minimalnych wymiarach, a nawet proszek. W takiej mieszaninie kryształów mamy do czynienia z płaszczyznami

krystalicznemi ustawiającemi się pod najrozmaitszemi kątami do kierunku wiązki padającej. Każdej płaszczyźnie krystalograficznej odpowiadać będzie stożek promieni ugiętych o zupełnie dokładnie obliczonym kącie rozwartości. Kryształki dające nam ugięte promienie rentgenowskie są umieszczone w środku komory walcowej wzdłuż obwodu której wewnątrz jest umieszczony film fotograficzny. Na tym filmie po wywołaniu i utrwaleniu otrzymujemy szereg prążków odpowiadających przecięciom poszczególnych stożków ugiętych promieni z powierzchnią filmu (rys. 9).



Rys. 9

Z położenia prążków oraz z danych liczbowych samej komory możemy z łatwością obliczyć wartość kątów ugięcia na różnych płaszczyznach, co pozwala nam odpowiednio określić rozkład atomów w siatce krystalicznej. Możemy zatem powiedzieć, że o ile jakaś materja badana metodą Debey'a, pozwala nam otrzymać pewien układ prążków, to możemy stwierdzić, że posiada ona napewno budowę krystaliczną. Jest bardzo ciekawe, iż badania przeprowadzone metodą Debey'a wykazały, iż wszystkie ciała są krystaliczne lub mieszaninami kryształów. A zatem dawniejszy podział ciał na krystaloidy i koloidy nie ma żadnego znaczenia w sensie fizyki współczesnej. Ciała typowo bezpostaciowe, jak szkło lub kwarc topiony, badane metodą debejowską dają nam bardzo wyraźne pierścienie, a zatem możemy powiedzieć, iż t. zw. koloidy stanowią zawiesiny bardzo drobnych kryształów. Metoda Debey'a pozwala nam nawet ustalić wielkość kryształów uginających. Wiadomem jest, że kryształy o bardzo małych wymiarach dają nam pierścienie względnie prążki rozmyte, ze stopnia zaś rozmycia sądzimy o wielkości kryształów. Jeżeli porównamy obie klasyczne metody, t. j. Laue'go z metodą Debey'a i Scherrer'a, to w metodzie pierwszej na badany kryształ rzucamy wiązkę rentgenowską o widmie ciągłem, a więc zawierającem w sobie fale o wszystkich długościach (oczywiście w pewnych granicach). Każda fala wybiera sobie odpowiednio położoną płaszczyznę kryształu i ulega od niej odbiciu. W myśl powyższego każdy punkt na zdjęciu Laue'go odpowiada innej długości fali. W metodzie Debey'a i Scherrer'a mamy do czynienia z wiązką monochromatyczną i każdemu z prążków na fotografji rentgenowskiej podporządkowujemy inną płaszczyznę krystalograficzną. Samo badanie ugrupowań kryształów przy pomocy promieni Roentgena uskutecznić możemy posiłkując się metodą Pollanyi'ego.

3. Metoda analizy spektralnej wraz z fotometrją.

Wiadomo jest z prawa Moseley'a, że każdy pierwiastek poza widmem ciągłem emituje również t. zw. promieniowanie charakterystyczne, zwane widmem prążkowem. Widmo to jest analogiczne do widm w części widzialnej i nadfiolecie różnych ciał. Widmo prążkowe rentgenowskie składa się z kilku grup prążków, które od siebie są oddzielone dość znacznemi odstępami. Grupy te nazywamy serjami i w myśl utartego zwyczaju znaczymy je kolejnemi literami alfabetu K. L. M. N. i t. d. Widma różnych pierwiastków są zasadniczo bardzo do siebie podobne ze względu na wzajemne ugrupowanie prążków interferencyjnych. Różnią się one jedynie długościami fal. Metoda analizy spektralnej polega na tem, że zupełnie objektywnie możemy ustalić jakościowy skład chemiczny danego materjału. Postępujemy w sposób następujący: mamy do dyspozycji wysokie napięcie, konieczne do pobudzenia serji K lub L spodziewanych pierwiastków, wchodzących w skład badanego materjału. Odpowiednio przygotowaną próbkę, nawet proszek, nakładamy na anodę. Tak przygotowaną anodę wmontowujemy do cokołu rozkładanej lampy rentgenowskiej, uszczelniamy ją, odpompowujemy do odpowiedniej próżni i po zupełnem przygotowaniu i przyłożeniu odpowiedniego napięcia, otrzymaną wiązkę rentgenowską skierowujemy na szczelinę spektografu. Szczelina przepuszcza wiązkę dostatecznie wąską na kryształ soli kuchennej (pod ściśle oznaczonym kątem) skąd następnie odbita wiązka zostaje przekazana na błonę fotograficzną.

Ponieważ wiadomy nam jest charakter widma samej anody, więc dodatkowe prążki mówią nam o obecności obcych pierwiastków. Po odpowiednim przerachowaniu i ustaleniu długości fal identyfikujemy dane prążki z odpowiedniemi pierwiastkami. Dla lepszego zobrazowania możemy taką kliszę sfotometrować, by mieć dokładniejszy obraz tego, co nam dało zdjęcie. Chcąc ustalić ilościowy skład chemiczny danego materjału, używamy metody absorbcyjnej, gdzie absorbującym materjałem jest badana próbka. Są to metody dające duże niedokładności w porównaniu z metodami chemicznemi, bowiem dochodzące nawet do ilości 5%.

Jednakże jeśli chodzi o porównawczy efekt, tyczący się składu danego materjału, to metoda ta, aczkolwiek żmudna, bywa w wielu wypadkach z powodzeniem stosowana.

Dokładny opis prac w laboratorjum Rentgenometalograficznem znajdzie Czytelnik w najbliższych kolejnych numerach naszego pisma.

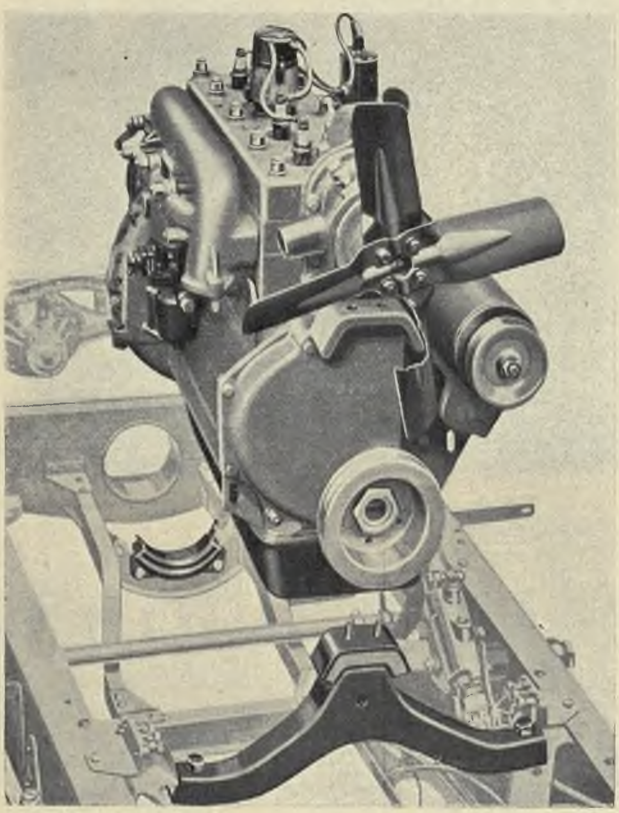
Silnik wahliwy

Le „Moteur Flottant"

Każdy samochód posiada dwojakiego rodzaju wrogów komfortu: wstrząśnienia wywołane złą drogą oraz wibracje silnika. Pierwsze skutecznie zwalczają resory, amortyzatory i pneumatyki, drugie — definitywnie usuwa silnik o zawieszeniu wahliwem.

Wynalazek silnika wahliwego nie jest drobnem udoskonaleniem, jak to niektórzy usiłowali wmówić publiczności, jednocześnie pragnąc go naśladować.

Zastosowanie silnika o zawieszeniu wahliwem jest nowym etapem zdumiewającego postępu techniki samochodowej.



Rys. 1. Zawieszenie wahliwe silnika Citroën-model „8" 1,45 l, 30 KM.

Wprowadzenie silnika wahliwego da się jedynie porównać z przewrotem jaki spowodowały hamulce na przednie koła, rozruszniki elektryczne, opony „balonowe", lub całkowicie stalowe karoserje.

Należy zaznaczyć (dla techników jest to oczywiste), że jeśli silnik wahliwy byłby wynaleziony 10 lat temu, to nie istniałby powód do budowania silników 8, 12 i 16-o cylindrowych.

Łatwo można się przekonać, prowadząc samochód o czterocylindrowym silniku wahliwym, że posiada on wszystkie cechy silnika 8-o cylindrowego, sztywno umocowanego w trzech, lub czterech punktach.

En automobile, les secousses de la route et les vibrations du moteur sont les deux ennemis du confort: tandis que ressorts et amortisseurs luttent contre les premières, le „moteur flottant" a définitivement mis les secondes hors d'état de nuire, en suprimant la transmission de toute vibration du moteur aux passagers.

L'invention du moteur flottant n'est pas une amélioration de détail, comme certains ont voulu le faire croire au public... tout en cherchant, avec acharnement mais en vain, à l'imiter.

En réalité, le moteur flottant marque une étape capitale, un progrès sensationnel dans la technique automobile. Ce progrès, on ne pourrait le comparer qu'à l'adoption des freins sur roues AV, du démarreur électrique et de la carrosserie tout-acier.

Il faut le dire (pour les techniciens la chose est évidente): si le moteur flottant avait été inventé dix ans plus tôt, on n'aurait pas songé à construire des 8, 12 et 16 cylindres.

Chacun est à même de faire une expérience rapide et décisive: prendre le volant d'une 4 cylindres à moteur flottant et s'apercevoir qu'on a rigoureusement la sensation d'être dans une 8 cylindres à moteur fixé en trois ou quatre points au châssis.

Quand on conduit une voiture à „moteur flottant", on éprouve cette sensation étrange de se sentir poussé en avant, sans que le moindre frémissement trahisse la puissance qui vous entraîne.

Depuis des années, par les moyens les plus divers, les ingénieurs du monde entier cherchaient vainement à supprimer les vibrations inhérentes au fonctionnement des moteurs à explosion. Ils n'avaient trouvé que la multiplication des cylindres! Le résultat était partiellement satisfaisant et, l'habitude aidant, on en était arrivé à s'illusionner à croire que les trépidàtions avaient disparu. Mais, aujourd'hui, si sur une telle voiture à nombreux cylindres, on adapte un moteur flottant, on s'aperçoit que le problème n'était pas résolu: on l'avait éludé.

Seul vraiment le moteur flottant a apporté une solution définitive.

Il y avait, dira-t-on, une autre solution: c'était de supprimer les vibrations elles-mêmes, et de faire un moteur parfaitement équilibré. C'est vrai. Mais le malheur, c'est qu'il est impossible, même théoriquement, de faire un moteur d'automobile parfaitement équilibré.

Cette impossibilité tient au principe même du moteur. S'il n'y avait eu a résoudre que l'équilibrage des forces d'inertie dues aux pièces en mouvement, la difficulté à vaincre aurait été beaucoup moins grande. On a fait dans ce sens des progrès considérables, et la fabrication Citroën, sur ce point, en néglige aucune précaution. Mais il existe

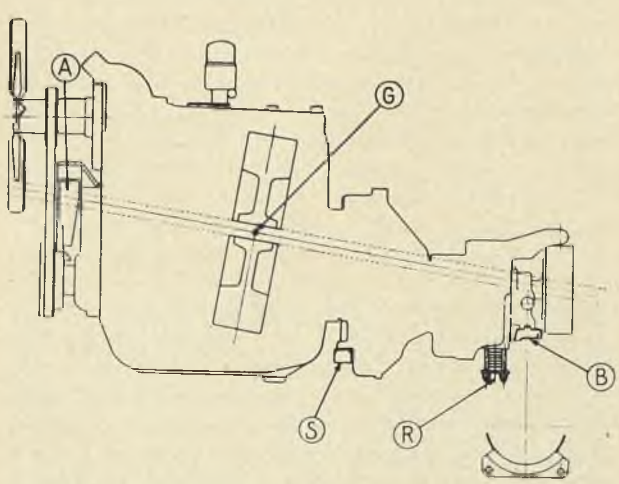
Prowadząc samochód o silniku wahliwym odnosi się osobliwe wrażenie, jak gdyby jakaś siła zewnętrzna pchała nas naprzód, gdyż najlżejsze drgnięcie nie zdradza wysiłku motoru.

Od wielu już lat inżynierowie całego świata, zapomocą najróżnorodniejszych środków, bezskutecznie dążyli do usunięcia wibracyj silników spalinowych. Jedynym środkiem było powiększanie ilości cylindrów. Rezultaty były częściowo zadawalające i ulegając potrosze sugestji uwierzono, że drgania zostały usunięte. Ale dziś jeśli spróbujemy wielocylindrowy silnik zawiesić wahliwie, to przekonamy się, że dotychczasowe usunięcie wibracji było tylko złudzeniem.

Dopiero silnik o zawieszeniu wahliwem całkowicie rozwiązał to zagadnienie.

Wydawałoby się, że jest inne rozwiązanie, a mianowicie: usunąć wibracje samego silnika i zbudować silnik idealnie zrównoważony. Rozwiązanie to jest jednak nieosiągalne, nawet teoretycznie. Sama zasada silnika spalinowego wyklucza tę możliwość. Jeśliby zachodziła tylko potrzeba zrównoważenia siły bezwładności części ruchomych, trudność ta byłaby łatwa do pokonania, ale istnieją powody wibracji, których usunięcie jest niemożliwe, a mianowicie: nierównomierność reakcji momentu obrotowego silnika.

Pracujący silnik przenosi silę na wał kardanowy, starając się go obrócić, pomimo oporu kół; działanie to nazywa się „momentem obrotowym silnika", ale opór wału kardanowego powoduje powstawanie tak zwanej reakcji momentu obrotowego silnika. Gdyby owa reakcja była wartością stałą, wystarczyłoby jedynie zabezpieczyć silnik przed oscylacjami dookoła osi wału korbowego, przenosząc reakcję na ramę. Niestety silnik, którego praca jest wynikiem następujących po sobie wybuchów, posiada moment obrotowy bardzo nieregularny, pomimo zastosowania koła rozpędowego. Reakcja momentu obrotowego jest zatem zmienna.



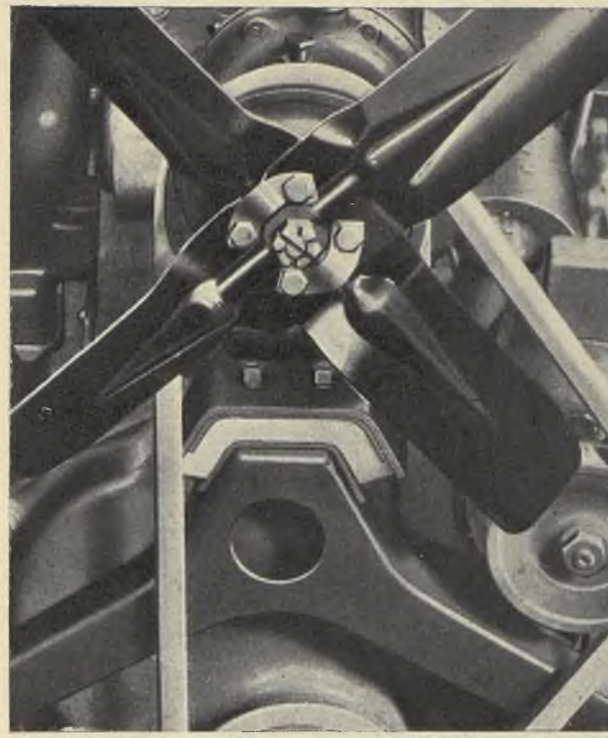
Silnik wahliwy („floating power").
G—środek ciężkości całego systemu,
A, B — punkty zawieszenia silnika zapomocą połączeń metalowo - gumowych,
R—resor ograniczający oscylacje,
S—poprzeczka podpierająca.

une cause de vibrations autrement grave: c'est l'irrégularité de la réaction du couple moteur.

Voilà des mots bien savants? — Pas tellement. Expliquons-nous.

Lorsque le moteur fonctionne, il force l'arbre de transmission à tourner, malgré la résistance des roues: l'effort qu'il fournit s'appelle „couple moteur".

Mais la résistance de la transmission fait que le moteur lui-même prend en quelque sorte appui



Rys. 2.

sur elle, est se mettrait à tourner en sens inverse si l'on ne s'y opposait.

Cette force qui tend à faire basculer le moteur s'appelle la „réaction" du couple moteur.

Si cette réaction était parfaitement régulière, il suffirait d'empêcher le moteur de pivoter autour de son propre vilebrequin, en lui faisant prendre appui sur le châssis. Mais il est facile d'imaginer qu'un moteur, dont la force provient d'explosions successives, a nécessairement un couple moteur très irrégulier, c'est-à-dire que, malgré l'effet modérateur du volant, sa puissance s'applique par saccades aux organes de transmission. Il en est par conséquent de même de sa „réaction".

Si le moteur est fixé suivant la manière classique, chaque saccade se répercute dans la carrosserie, au grand dommage du confort; c'est cela qu'il faut éviter.

Le principe de la solution, très simple, consiste à „suspendre" le moteur en deux points seulement, un à l'avant, un à l'arrière, de façon qu'il puisse osciller autour de l'axe ainsi défini.

La „réaction" du couple moteur est absorbée, non par un système rigide, mais par un ressort à lames suffisamment flexible, qui prend appui



REKORD SWIATOWY

USTANOWIONY W R. 1932 NA TORZE W MONTLHERY PRZEZ SERYJNY SAMOCHÓD

CITROËN 6-CYL. Z SILNIKIEM WAHLIWYM WYNOSIŁ **136.000 km** W 54 DNI „NON-STOP"

Z ŚREDNIĄ SZYBKOŚCIĄ 104 km/godz.

ZA POBICIE TEGO REKORDU USTANOWIŁ CITROEN NAGRODĘ **MILJON** FRANKÓW. TO WYZWANIE NIE ZOSTAŁO PRZEZ NIKOGO PODJĘTE DOPIERO OBECNIE ZOSTAŁ TEN-

REKORD POBITY

PRZEZ SAMOCHÓD

CITROËN MODEL „8", 1,45 LITRA

Z PODWOZIEM ŚCIŚLE SERYJNEM, KTÓRY PRZEBYŁ W 62-im DNIU JAZDY „NON-STOP" POD KONTROLĄ A.C.F.

140.000 km Z SZYBKOŚCIĄ PRZECIĘTNĄ 93,84 km/godz. ZDOBYWAJĄC 92 REKORDY MIĘDZYNARODOWE I 9 REKORDÓW ŚWIATOWYCH

Próby „non-stop" na samochodach Citroën urządzane są przez Tow. Olejów „YACCO", przy użyciu olejów „YACCO".

Silnik umocowany w trzech, lub czterech punktach, przy każdym wybuchu przenosi drgania na podwozie i karoserję. Zasada nowego rozwiązania jest prosta i polega na zawieszeniu silnika jedynie w dwóch punktach: jeden punkt zawieszenia z przodu, drugi — z tyłu, w ten sposób, aby silnik mógł oscylować dookoła osi w ten sposób określonej. Reakcja momentu obrotowego jest wyrównana nie przez sztywny układ, lecz przez resor. Resor ten opiera się na ramie podwozia i amortyzuje niejednostajność reakcji, przenosząc jej średnią wartość na podwozie. Praca silnika odbywa się w warunkach, jakgdyby silnik posiadał moment obrotowy regularny, dzięki czemu nie odczuwa się najmniejszych wibracyj podwozia. Naturalnie mogą powstać nowe wibracje, jeżeli oś wahań silnika nie będzie przechodziła przez jego środek ciężkości. Dlatego też jeden punkt zawieszenia znajduje się na złączu kardanowem, drugi — dość wysoko przy wentylatorze. Punkty zawieszenia są wykonane jako połączenie metalowo-kauczukowe, praktycznie nierozerwalne, i znajdują się obok osi wahań, skutkiem czego bardzo mało się deformują, gdy silnik oscyluje. Kauczuk, dzięki specjalnej konstrukcji, ściśle przylega do armatury metalowej, zapewniając uchwytom nieograniczoną wytrzymałość. Oddalanie uchwytów kauczukowych od osi wahań jest szkodliwe, aczkolwiek takie rozwiązanie mogłoby zaprzątać myśli konstruktorów, którzy chcieliby obejść patent, zabezpieczający wyłączność zastosowania silnika wahliwego Zakładom André Citroën S. A. w Europie.

sur un côté du châssis. Ce ressort amortit les inégalités de la réaction, et ne transmet au châssis que sa valeur moyenne. Tout se passe dès lors exactement comme s'il s'agissait d'un moteur à couple régulier et l'on n'a plus a déplorer la moindre vibration transmise au châssis.

Tout cela, bien entendu, à condition de ne pas créer de nouvelles vibrations qui seraient dues, cette fois, à la répercussion des oscillations du moteur suur ses supports.

C'est ce qui ne manquerait pas de se produire si l'on faisait pivoter ce dernier autour d'un axe quelconque.

La mécanique rationelle enseigne que, pour éviter cet inconvénient, il faut que l'axe d'oscillation du „moteur flottant" passe par son centre de gravité. C'est pourquoi, le point de suspension arrière étant nécessairement au premier joint de cardan, le point de suspension avant se trouve placé assez haut, près du ventilateur.

Pour rendre la solution encore plus parfaite, on a établi les supports avant et arrière en caoutchouc. Grâce à leur proximité de l'axe d'oscillation, les masses de caoutchouc se déforment très peu lorsque le moteur oscille. Cet avantage, joint aux procédés tout-à-fait spéciaux qui assurent leur adhésion au métal de l'armature, garantit à ces suports une durée pratiquement illimitée.

Il n'en serait pas de même de supports très éloignés de l'axe d'oscillation, comme on peut être tenté d'en imaginer pour tourner les brevets qui assurent aux Usines Citroën l'exclusivité du „moteur flottant" en Europe.

Duraluminjum

Le Duralumin

Od wielu lat używa się DURALUMINIUM w najrozmaitszych dzedzinach przemysłu: lotnictwie, kolejach, samochodach, marynarce i t. d. Pomimo znacznego rozwoju z zaobserwowania tego metalu uważamy, że bardzo liczne jeszcze przedmioty mogłyby być wyrabiane z DURALUMINIUM. Często powodem nieużywania tego metalu jest nieświadomość zainteresowanych. Ażeby ułatwić używanie DURALUMINIUM osobom, które bądź to nie znają go, bądź znają bardzo powerzchownie, podamy w tym artykule krótki opis jego właściwości.

DURALUMINIUM jest stopem, którego podstawą jest ALUMINIUM. Posiada on gęstość aluminium, a odporność stali. Oto cechy charakterystyczne tego metalu: Ciężar gatunkowy — 2,8; Wytrzymałość na rozrywanie R = 40 do 45; Granica elastyczności — E = 25 do 30; Wydłużalność — A = 18 do 24%.

Z powyższego widać, że dzięki małej gęstości, a dużej wytrzymałości, konstrukcje mechaniczne przy zastosowaniu DURALUMINIUM będą znacznie lżejsze.

Le DURALUMIN est employé couramment depuis de nombreuses années dans les industries les plus diverses: aéronautique, chemins de fer, automobiles, marine, etc... Malgré le développement qu'il a déjà atteint, nous estimons qu'il y a encore quantité de pièces qui pourraient avantageusement être exécutées en DURALUMIN. Elles ne le sont pas, simplement par ignorance des intéressés. C'est dans le but de faciliter l'emploi du DURALUMIN par de nombreuses personnes qui l'ignorent ou ne le connaissent que superficiellement, que nous donnerons dans cette note un bref résumé de ses principales propriétés.

Le DURALUMIN est un alliage à base d'aluminium qui possède la densité de l'aluminium et la résistance de l'acier. En effet, ses caractéristiques sont:

Poids spécifique = 2,8; R = 40 à 45; E = 25 à 30
A = 18 à 24%.

On voit tout de suite que la faible densité du DURALUMIN jointe à sa grande résistance permet de réaliser des allègements importants dans toutes les constructions mécaniques.

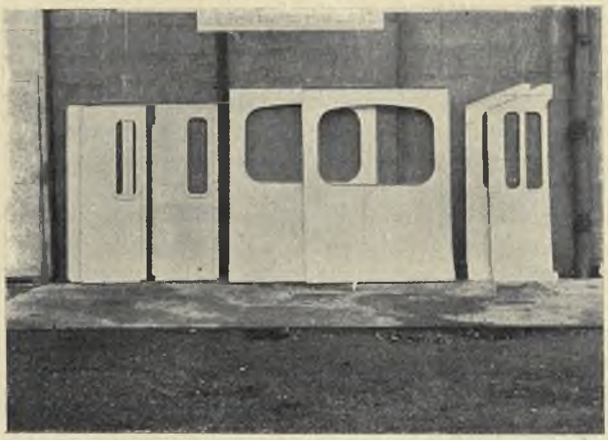
Ażeby zahartować DURALUMINIUM, wystarczy ogrzać je do 500° i zanurzyć w wodzie o temperaturze otoczenia. Należy tu podkreślić pewną właściwość DURALUMINIUM. W przeciwieństwie do stali DURALUMINIUM nie twardnieje zaraz po zahartowaniu. Pozostaje ono dość miękkie w ciągu 4 godzin, podczas którego to czasu można je dowolnie fasonować i poprawiać deformacje, powstałe podczas hartowania. Poczem metal powoli twardnieje i osiąga swą twardość normalną po upływie 4 dni.

Na tem nie kończy się opisane zjawisko, metal nabiera coraz więcej zalet, oczywiście w tempie bardzo powolnem, tem niemniej są one znaczne, gdyż po 5—10 latach stwierdza się zwiększenie wytrzymałości i wydłużalności od 5 do 10%. To zjawisko nazywa się niesłusznie „starzeniem", winno się je nazwać „dojrzewaniem".

Inna ważna zaleta, to stałość i zwiększanie się cech mechanicznych DURALUMINIUM przy zmianach temperatury. Od 0° do 200° cechy metalu pozostają niezmienne, od 0° do 190° wzrastają progresywnie.

DURALUMINIUM łatwo się fasonuje przy zastosowaniu pewnych ostrożności. Można je fasonować albo zaraz po hartowaniu, albo też zmiękczyć przez ponowne wyżarzenie do 400°. Po skończonem fasonowanu należy przedmiot ponowne zahartować, ażeby nadać mu normalne cechy DURALUMINIUM.

Gdy zachodzi potrzeba dokonania znacznych zniekształceń, jak naprzykład przy kuciu lub matrycowaniu, należy ogrzać DURALUMINIUM do 400°. Przy tej temperaturze najłatwiej je kuć.

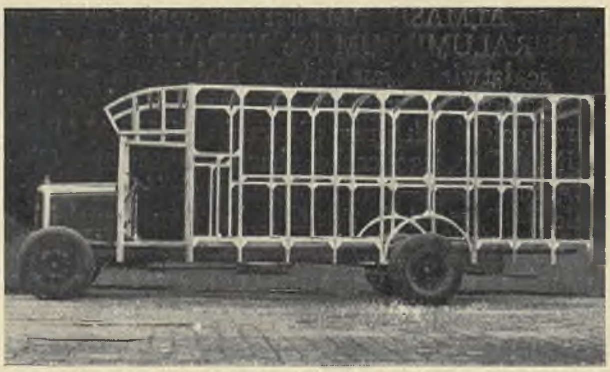


Rys. 1. Szkielet nadwozia z duraluminjum.
Panneau de wagon métallique en DURALUMIN exécuté par ARBEL.

DURALUMINIUM można spawać; najlepiej spawa się autogenicznie. Tem niemniej używa się obecnie dla średnich grubości spawania elektrycznością.

Obróbka jak wiercenie, toczenie, heblowanie dokonuje się z łatwością przy najszybszym biegu maszyn. Ma to wpływ na znaczne zwiększenie produkcji w stosunku do innych metali, będących w użyciu.

Pour tremper le DURALUMIN, il suffit de le chauffer à 500° et de le plonger dans l'eau à la température ambiante. Ici, existe une particularité curieuse qui mérite d'être signalée. Contrairement à ce qui se passe pour l'acier, le DURALUMIN ne devient pas dur immédiatement aprés trempe. Il reste assez mou pendant 4 heures, de sorte qu'on peut le façonner ou rectifier les déformations de trempe pendant cette période. Le métal durcit ensuite peu à peu et, après un délai de 4 jours, il acquiert sa dureté normale.



Rys. 2. Boki wagonu metalowego z Duralu

Fourgon rapide à grande capacité carrossé en duralumin par DRIGUET Frères.

Le phénomène ne s'arrête pas là car les caractéristique du métal continuent à augmenter. Cet accroissement est naturellement plus lent, mais il reste appréciable puisqu'au bout de 5 à 10 ans, on trouve des augmentations de résistance et d'allongement de 5 à 10%. C'est ce phénomène que l'on a appelé improprement „vieillissement". Il aurait fallu l'appeler „maturation".

Une autre propriété précieuse est la constance ou l'augmentation des caractéristiques mécaniques du DURALUMIN lors des variations de température. De 0 à 200°, les propriétés du métal restent les mêmes tandis que de 0 à — 190° elles croissent progressivement.

Le DURALUMIN se chaudronne bien moyennant quelques précautions. On peut, par exemple, soit le travailler aussitôt après trempe, soit l'adoucir par un recuit à 400°, en tous points analogue à celui des autres métaux. Quand on a recuit à 400°, on doit, après achèvement du travail, effectuer une trempe pour donner au métal ses caractéristiques normales.

Lorsqu'il y a des déformations importantes à exécuter telles que pour les travaux de forgeage ou d'estampage, on travaille à chaud à la température de 400°. C'est à ce moment que le duralumin présente le maximum de malléabilité.

Le DURALUMIN se soude; il y a lieu de prendre de préférence la soudure autogène. Cependant, la soudure électrique par points est maintenant entrée dans la pratique pour des épaisseurs moyennes.

Les travaux d'usinage tels que fraisage, perçage, tournage, rabotage, s'opèrent aisément. On fait tourner les machines aussi vite qu'elles le supportent, il en résulte une production très élevée supérieure à celle des autres métaux courants. Il est

O ile metal styka się z wodą morską lub powietrzem przesyconem solą, to należy go chronić. Jesteśmy obecnie w posiadaniu doskonałych metod wypróbowanych od szeregu lat. Najlepszą z nich jest t. zw. „protelizacja".

Doskonałym zabezpieczeniem jest używanie VEDALU. Jest to DURALUMINIUM pokryte dwoma warstwami bardzo czystego ALUMINIUM. Po zanurzenu w wodzie zachowuje VEDAL całkowicie swe właściwości.

Również należy zapoznać się z innym metalem zwanym ALMASILIUM, jest on mniej odporny od DURALUMINIUM lub VEDALU, lecz fasonuje się łatwiej i jest tańszy. Należy go używać w wypadkach, gdy nie jest potrzebna tak wielka wytrzymałość jak przy używaniu DURALUMINIUM Oto jego cechy charakterystyczne: Ciężar gatunkowy — 2,7; Wytrzymałość na rozrywanie — R = 24 do 30; Granica elastyczności — E = 14 do 18; Wydłużalność — A = 22 do 28%.

DURALUMINIUM, VEDAL i ALMASILIUM dostarcza się w stanie gotowym do użycia.

Jeżeli idzie o zastosowanie DURALUMINIUM w lotnictwie, to nie będziemy poruszali szczegółowo tej sprawy. Powszechnie wiadomo, że większość aparatów jest budowana z tego materjału.

Zaznaczymy jedynie, że zasadnicza część samolotu — śmigło, wyrabia się obecnie z DURALUMINIUM. Zaletą takiego śmigła jest fakt, że nie zmienia ono swego kształtu pod wpływem temperatury lub wilgotności, jak śmigło drewniane.

Śmigła te są bądź z jednej sztuki bądź o nastawnym skoku.

Nowy przemysł, który powstał we Francji przed kilku laty, to transporty szosowe. Nie ulega wątpliwości, że rozwój tych transportów został ułatwiony przez używanie DURALUMINIUM do konstrukcji samochodów ciężarowych. Jasnem jest, że przez zaoszczędzenie 500, 1000 do 1500 kg przy konstrukcji można o tyle więcej zabrać towaru bez dodatkowych kosztów. Koleje żelazne również, ażeby dostosować się do współczesnych wymagań transportowych, wybudowały wagony motorowe. I w tym wypadku używanie DURALUMINIUM pozwoliło otrzymać duże oszczędności na wadze.

Z powodu braku miejsca możemy jedynie przykładowo wymienić dziedziny przemysłu, w których używa sę DURALUMINIUM a mianowicie: lotnictwo, urządzenia okrętów, rezerwoary, kraty, części do urządzeń elektrycznych, umeblowania i dekoracje, uzbrojenie (jaszcze, części do aparatów mierniczych, maski), koleje i tramwaje, samochody i autobusy, architektura i inne.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że zastąpienie miedzi, mosiądzu, bronzu, stopu białego i stali specjalnych przez DURALUMINIUM powoduje duże oszczędności.

Przy zastąpieniu metali pospolitych, jak zwykła stal, koszt powiększy się oczywiście, zalety zaś jak oszczędność na wadze i odporność na oksy-

à noter que l'on obtient de très belles surfaces usinées et que les filetages sont nets et résistants.

En présence de l'eau de mer ou de l'air salin, il faut protéger le métal. On a maintenant d'excellents procédés qui ont fait leurs preuves depuis plusieurs années. Le meilleur d'entre eux est la Protalisation.

Une solution élégante consiste à employer le VEDAL. C'est du DURALUMIN recouvert de deux couches d'aluminium extrapur. Plongé dans l'eau de mer, le VEDAL conserve intégralement ses caractéristiques.

Il est également bon de connaitre un autre métal appelé ALMASILIUM qui est moins résistant que le DURALUMIN ou le VEDAL mais qui se chaudronne mieux et coûte moins cher. Il conviendra lorsqu'on n'aura pas besoins d'une résistance aussi élevée que celle du DURALUMIN. Ses caractéristiques sont:
Poids spécifique = 2,7; R = 24 à 30; E = 14 à 18
A = 22 à 28%.

Le DURALUMIN, le VEDAL et l'ALMASILIUM sont livrés tout préparés, prêts à être employés.

Pour ce qui concerne les applications dans l'Aéronautique, nous n'avons pas à nous étendre longuement car on sait que la presque totalité des appareils est construite en duralumin.

Signalons encore avant de quitter l'Aéronautique, que la pièce essentielle de l'avion, l'hélice, est maintenant exécutée en DURALUMIN. Elle a l'avantage de conserver une forme constante malgré les variations de température et d'hygrométrie, ce qui n'était pas le cas avec les hélices en bois.

Les hélices en DURALUMIN sont soit monobloc, soit à pales rapportées.

Une autre industrie est née en France depuis quelques années, c'est celle des transports routiers. On sait qu'elle prend un développement considérable. Il n'est pas douteux que cet essor rapide soit favorisé par l'emploi du DURALUMIN. On se rend compte immédiatement qu'en construisant un camion en DURALUMIN, on économise 500, 1000 ou 1500 kg et, que par suite, c'est autant de marchandises que l'on peut transporter en plus sans dépenser davantage. Les Chemins de fer qui, eux aussi, doivent s'adapter aux conditions modernes du trafic ont mis en service des autorails.

La place nous manque pour citer d'autres applications. Nous nous bornerons à une brève énumération qui donnera une idée de la variété des emplois du Duralumin: aviation, aménagement des navires, reservoirs, pièces pour installations éléctriques, ameublement et arts décoratifs, armement, chemins de fer et tramways, automobiles et autobus, architecture etc.

On remarquera que la substitution du DURALUMIN au cuivre, laiton, bronze, maillechort, aciers spéciaux, donnera généralement une économie appréciable.

Quand la substitution portera sur des métaux plus communs tels que les aciers ordinaires, il y aura habituellement augmentation de prix, mais les autres avantages tels que la légèreté, la rési-

dację ekompensują zwiększony wydatek. Nie należy również zapominać, że wiele metali należy chronić zapomocą niklowania lub chromowania, co pociąga znaczne koszta, podczas gdy ładna powierzchnia błyszcząca DURALUMINIUM czyni te zabiegi zbytecznemi.

stance à l'oxydation la compensent dans beaucoup de cas. En outre, il ne faut pas oublier que beaucoup de métaux doivent parfois être protégés au moyen du nickelage et chromage, solutions coûteuses tandis que le beau poli que prend le DURALUMIN rend ces procédé inutiles.

ROGER SIMONET
Agrégé de l'Université.

Współczesne sposoby ochrony metali

Les procedes modernes de protection des metaux

Parkeryzacja.

Po wyprodukowaniu przedmiotu z metalu i po nadaniu mu pożądanych właściwości chcemy ażeby przedmiot ten „trwał", innemi słowy, żeby przeciwstawiał się niszczącym czynnikom atmosferycznym, oparom kwaśnym, żrącym i t. p.

Metalem, którego użycie jest najbardziej rozpowszechnione, jest żelazo. To zaś nie ma większego wroga od rdzy; to też problem ochrony tego metalu sprowadza się przedewszystkiem do walki z tem niszczącem zjawiskiem.

Należy się przedewszystkiem zastanowić, na czem polega zjawisko rdzewienia żelaza i stali. Jak wiadomo, rdza powstaje przez złożone działanie wody, tlenu i kwasu węglowego; rdza powstaje jedynie w wypadku tego potrójnego działania. Problem ochrony od rdzy sprowadza się, jak z tego wynika do problemu ochrony powierzchni.

Współczesne metody chemiczne są oparte na zupełnie odmiennej zasadzie niż dawne, takie jak niebieszczenie żelaza lub bronzowanie; celem ich jest zmiana natury powierzchni metalu.

„W ciągu ostatnich lat, pisze Jan Cournot, profesor Conservatoire des Arts et Métiers w wyższych szkołach Aeronautyki i Odlewnictwa, nieliczne metody, a wszczególności metody Brown, Coslett i Richard, stosowały jako ochronę żelaza, zanurzanie przedmiotów w kąpielach zawierających kwas fosforowy lub fosforany żelaza i cynku. Otrzymany osad stanowił polepszenie z punktu widzenia odporności na rdzewienie, lecz używanie tych metod w fabrykach było prawie że niemożliwe, a to z powodu trudności związanych z jednej strony, z przygotowaniem kąpieli, a z drugiej strony w utrzymywaniu ich zdolności fosforującej; w niektórych wypadkach kolor, który nabierały przedmioty, okazywał się nieodpowiedni przy używaniu tych przedmiotów". Nowa metoda, nazwana parkeryzacją, przynosi rozwiązanie problemu ochrony na drodze chemicznej, unikając jednocześnie ujemnych stron, wzmiankowanych przez Jana Cournot.

Przedmioty, mające być parkeryzowanemi, winny być przedewszystkiem bardzo starannie oczyszczone; metal winien być oswobodzony od wszystkich obcych cząsteczek jak rdza, farby, które przeszkadzałyby bezpośredniemu kontaktowi przedmiotu z kąpielą Parkera. Używać można wszystkich metod czyszczenia, zwykłego lub chemicznego; jedną z najlepszych jest piaskowanie.

La parkérisation.

Lorsqu'un objet en métal a été élaboré avec les qualités désirées, il lui est demandé essentiellement de „durer"; donc, de résister à l'action destructive des agents atmosphériques, des vapeurs acides, des fumées corrosives, etc...

Or, parmi les métaux dont les emplois sont les plus répandus figurent, au tout premier plan, les métaux ferreux. Ceux-ci n'ont pas d'ennemi plus terrible que la rouille; aussi, le problème de la protection consiste-t-il essentiellement en une lutte contre ce désastreux phénomène.

Et d'abord, en quoi consiste le phénomène de la corrosion des métaux ferreux. Comme on sait, la rouille est le résultat d'une action combinée de l'eau de l'oxygène, et du gaz carbonique; elle ne peut se produire sans la réunion de tous ces facteurs. Le problème de la protection contre la rouille est donc, en somme, un probléme de protection des surfaces.

Les méthodes chimiques modernes sont basées sur un tout autre principe que celui du bleuissage de la fonte ou du bronzage p. ex. elles ont en effet comme but une modification de la nature de la surface du métal.

„Au cours de ces dernières années, écrit M. Jean Cournot, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, aux Ecoles Supérieures d'Aéronautique et de Foderie, quelques rares brevets, principalement ceux de Brown, Coslett & Richards s'étaient orientés vers la protection des alliages ferreux par les immersions des pièces dans des bains contenant de l'acice phosphorique ou des phosphates de fer ou de zinc. Le dépôt obtenu présentait une amélioration au point de vue résistance à la corrosion, mais l'emploi en Usine était à peu près impraticable, par suite des difficultés, d'une part, de préparation des bains, d'autre part de maintien de leur pouvoir phosphatant; dans certains cas, la couleur prise par les pièces n'était pas favorable pour l'emploi".

La nouvelle méthode, dite de Parkerisation, apporte la solution au problème de la protection par voie chimique en évitant les inconvénients signalés par M. Cournot.

La pièce à Parkeriser doit d'abord être soigneusement nettoyée; le métal est parfaitement mis à nu et débarrassé de toute matiere étrangère: calamine, rouille, peinture qui s'opposerait à son contact direct avec la solution Parkerisante. Tous les nettoyages ou décapages chimiques peuvent

Po takiem oczyszczeniu przedmiotu jest on zanurzony w kadzi, zawierającej rozpuszczone w wodzie złożone fosforany żelaza i manganu, zwane Parkosel. Roztwór ten utrzymuje się w temperaturze bliskiej wrzenia tego roztworu (100°).

„Działanie kąpieli Parkera, pisze Jan Cournot, jest automatyczne i rozbić je można na dwa okresy: najprzód przedmioty zostają powierzchownie zaatakowane przez kwas fosforowy przy wydobywaniu się wodoru i wytwarzaniu się pochodnego fosforanu żelaza, który szybko osiąga granice nasycenia. Następny okres: oddziaływanie się zmniejsza, a na powierzchni żelaza powstaje osad fosforanów w nadmiarze".

Po wyjęciu z kadzi przedmioty są koloru szarego. Należy je jeszcze „wykończyć" t. j. pomalować, pokryć lakierem, werniksem lub emalją.

Zabieg ten ma na celu nadanie przedmiotom parkeryzowanym ładnego wyglądu, oraz utrwalenie na nich kryształów Parker.

Proces parkeryzacyjny, odbywający się w temperaturze wrzenia wody, nie zmienia wcale zahartowania, wyżarzenia, właściwości magnetycznych magnesów, elastyczności resorów i t. p. a tembardziej nie powoduje żadnego zniekształcenia przedmiotów i może być stosowany do wyrobów prostych jak również do najbardziej delikatnych. Naprzykład zamki, zupełnie zmontowane, mają po procesie parkeryzacyjnym skutecznie chronione wszystkie powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne.

Jeżeli dzięki wypadkowi metal zostaje ogołocony z ochrony, to rdzewieje jedynie miejsce już nie chronione przez parkeryzację, w przeciwieństwie do tego, co się dzieje przy chronieniu innemi metodami.

Dzięki małym kosztom metoda, o której mówimy, pozwoliła wielu przemysłom uczynić znaczne oszczędności przez możność używania żelaza i stali w tych wypadkach, w których konieczność konserwacji przedmiotów wymagała stosowania metali bardziej kosztownych. Metoda ta zapewnia również duże oszczędności przy magazynowaniu przedmiotów, które przechowują się bez końca jako nowe, nawet w wilgotnych magazynach, bez konieczności dużych wydatków na perjodyczne tłuszczenie i specjalne opakowanie.

Parkeryzację stosuje się w przemyśle meblarskim, do urządzeń biurowych, przy fabrykacji broni, w wielkiej mierze przy produkcji samochodów, w lotnictwie, kolejnictwie, w marynarce wojennej i handlowej, w przemyśle elektrycznym, wreszcie przy fabrykacji narzędzi, śrub, kluczy, łańcuchów, nakrętek, sworzni i t. d.

Dla przedmiotów o mniejszej wartości stosuje się również bonderyzację, która polega na domieszaniu do roztworu Parker'a pewnej ilości soli miedzi.

Proces jest tu analogiczny, trwa jednak nierównie krócej. Bonderyzacja daje znakomitą przyczepność farbom i lakierom, które trwają, na powierzchni bonderyzowanej 8 do 10 razy dłużej niż bez zastosowania tej metody.

Protalizacja jest zupełnie nową metodą ochrony aluminjum, cynku i stopów lekkich. Polega ona na zanurzeniu przedmiotów, podczas 15 mi-

être employés; le sablage (nettoyage au jet de sable) constitue, notamment, une excellente préparation.

La pièce ainsi préparée est ensuite immergée dans une cuve contenant une solution aqueuse de phosphates complexes de fer et de manganèse, appelés „Parkosels". Cette solution est maintenue au voisinage de sa température d'ébullition (de l'ordre de 100°).

„L'opération, dit M. Jean Cournot, se fait automatiquement en deux temps: il se produit d'abord une attaque superficielle des pièces par l'acide phosporique, avec dégagement d'hydrogène et production d'un phosphate de fer secondaire, lequel atteint rapidement la limite de saturation.

Deuxième temps: l'attaque se ralentit et il se produit sur le métal un dépôt des phosphates en excès".

Au sortir de la cuve les pièces Parkérisées offrent une surface grise. Il faut passer à la „finition" de l'objet, c'est à dire le couvrir d'une peinture, émail ou autre. Cette opération a pour objet de donner aux pièces un bel aspect et de fixer en même temps la couche cristalline Parker.

Le traitement s'effectuant à la température d'ébullition de l'eau, ne modifie en rien la trempe, le recuit, les qualités magnétiques des aimants, l'élasticité des ressorts, etc... et plus forte raison, il ne provoque aucune déformation des pièces et s'appliquer aussi bien aux fabrications les plus grossières qu'aux pièces les plus délicates. Des ensembles tout montés, des serrures par exemple ont toutes leurs surfaces intérieures et extérieures efficacement protégées.

Si le métal est accidentellement mis à nu, par suite d'un choc ou d'une rupture, la partie qui n'est plus protégée rouille, mais l'oxydation reste rigoureusement limitée à cette partie, contrairement à ce qui se passe avec les autres modes de protection.

Très économique, le procédé dont nous parlons permet à un grand nombre d'industries de réaliser des économies importantes en rendant possible l'emploi du fer ou de l'acier là ou la nécessité d'une parfaite conservation des objets imposait l'emploi de métaux couteux. Il assure une grosse économie au point de vue du stockage des pièces qui se conservent indéfiniment à l'état de neuf, même dans des magasins humides, sans être protégées à grands frais par des graissages périodiques ou des emballages spéciaux.

La parkérisation est appliquée couramment dans l'industrie des installations commerciales industriels et sanitaires, de la fabrications d'armes à feu, des automobiles, dans l'aviation, les chemins de fer, la marine de guerre et la marine marchande, dans l'industrie électrique, efin dans la quincaillerie (charnières, clefs, outillage général, chaines, boulons, vis, écrous etc.).

Pour le matériel vendu bon marché on applique également une méthode dite Bonderisation qui consiste à plonger les pièces dans une solution Parker additionnée de sels de cuivre.

Le processus est analogue à celui de la parkérisation, sauf qu'il dure sensiblement plus court. La Bonderisation donne une couche très adhé-

nut w kąpieli znacznie bardziej złożonej od kąpieli Parker'a. Otrzymany osad przywiera niesłychanie silnie; płytki z aluminjum lub duralumInjum poddane być mogą kilku kolejnym zginaniom bez spękania osadu, który ustępuje jedynie ze znajdującym się pod nim metalem.

rante qui confère ensuite aux peintures une adhérence incomparable. Sur la Bondérite les enduits durent 8 à 10 fois plus longtemps que dans les conditions habituelles.

La protalisation est un procédé tout récent qui permet la protection de l'aluminium, du zinc et de leurs alliages. Elle consiste à immérger, pendant 15 minutes, les pièces dans des bains beaucoup plus comlexes que les bains Parker. Le dépôt obtentu est extrèement adhérant; des plaquettes en aluminium et duralumin peuvent être soumises à plusieurs pliages successifs, sans aucune craquelure du dépôt, lequel ne cède qu'avec le métal sous-jacent.

Człowiek z młotem...

Niedawno można było widzieć charakterystyczny obraz człowieka, który walił zaciekle młotem w blok silnika, pod którym był napis. „I Wy też możecie silnik Wasz tak zrujnować".

Jest niewielka różnica między automobilistą, który bez żadnych względów kupuje tylko tani olej, a tym człowiekiem z młotem. Obaj niszczą swą maszynę niezawodnemi sposobami. Przytem możnaby jako okoliczność łagodzącą dla tego ostatniego uwzględnić chwilowe zamącenie umysłu. Najprawdopodobniej działał w afekcie i czynu swego żałował po uprzytomnieniu. Czyn jego był impulsywny — popełnił zabójstwo. To jednak, co ten człowiek z tanim olejem czyni, jest całkiem pospolitem morderstwem z premedytacją! Planowo, z zastanowieniem, z metodą sięga po żywot swego silnika. Czyżby jednak miał nie być świadomym swego czynu? Możliwie, że nie wie on jaką truciznę podaje swej maszynie pod postacią taniego oleju!

Jest przecież tylu ludzi, którzy ulegają tak bardzo temu nadużywanemu — sugestywnemu słowu „tanio", że głos rozsądku przebrzmiewa bez echa.

Jest dowiedzionem, że to niewinnie brzmiące słowo „tani" ma rocznie na sumieniu więcej pojazdów mechanicznych, aniżeli ich zniszczono przez wypadki. Człowiek z młotem winien wybrać sobie dla swego niszczycielskiego dzieła inny objekt — małe, działające jak narkotyk słowo, które już dawno winno być zgładzone: słowo „tanio".

KRONIKA ZAGRANICZNA

FRANCJA.

WAGON MOTOROWY BUGATTI O MOCY 1.000 KM. Dyrekcja główna kolei państwowych we Francji zamówiła w Zakładach Bugatti w Molsheim t. zw. motorówkę o mocy sumarycznej 1.000 KM. Jest ona zaopatrzona w 4 silniki Bugatti 8-cylindrowe po 250 KM każdy, posiada 8 kół napędzanych i może rozwinąć szybkość 200 km/godz. na obecnie istniejących torach. Jak nas informują motorówka ta została już dostarczona i obecnie dyrekcja kolei państwowych rozpoczęła próby w swoim zakresie.

NIEMCY.

Popularyzacja samochodzików trzykołowych rozwija się w Niemczech bardzo wydatnie. Firma Framo wypuściła ostatnio samochód trzykołowy z napędem na przednie koła. Koła przednie niezależne, silnik 500 cm³. Nadwozie aerodynamiczne dwuosobowe. Układ podwozia zbliżony do B. S. A. Dzięki napędowi na przednie koła, koło tylne jest tylko niosącem. Ten rodzaj lokomocji tak popularny wśród szerokich mas motorzystów niemieckich powinienby i u nas znaleźć wielu naśladowców, że zaś mniemanie jakoby zły stan dróg w Polsce nie pozwalał na używanie takich wehikułów jest mylne, świadczy o tem wytrzymałość i doskonały stan jeszcze niewielu kursujących u nas trzykołowców marki D'Yrsan, B. S. A. i Morgan, których właściciele odbywają niemi wycieczki po całej Polsce i nie wybierają specjalnie dróg. Trzykołowce na polskich drogach egzamin zdały celująco. Motocykl z wózkiem to lokomocja sezonowa, trzykołówka to lokomocja na cały rok bez względu na pogodę i temperaturę.

Allgemeine Automobil Zeitung informuje, że zakłady Mercedes-Benz budują samochód 16-cylindrowy, dostosowany do międzynarodowej formuły na rok 1934, która określa ciężar samochodu bez gum maximum 750 kg. Samochód ten ma osiągać szybkość 250 km/godz.

Nowy samochód Mercedes-Benz jest budowany z metali bardzo lekkich i jak zapowiadają, będzie debiutował jeszcze w tym roku w maju na torze Avus pod Berlinem lub w lipcu w Grand Prix Niemiec. Pierwsze trzy modele tego wozu z nadwoziami jednomiejscowemi zostaną powierzone do pilotowania dwum znanych kierowcom niemieckim Sebastianowi i Rosenbergowi oraz wiedeńczykowi Franke.

Sebastian był nieodłącznym towarzyszem Carracioli przez cały szereg lat i brał udział w wyścigu Mille Miglia (1.000 mil) w 1931 roku. Rosenberg jest wieloletnim pracownikiem zakładów Mercedes-Benz i jest uważany za kierowcę wysokiej klasy.

WŁOCHY.

Wyścig 1.000 mil 1933, 8—9 kwietnia rozegrany na trasie: Brescia, Cremona, Parma, Bologna, Florencja, Siena, Rzym, Peruga, Macerata, Ancona, Pesaro, Forti, Bologna, Ferrara, Padwa, Trewizo, Vincenza, Verona, Brescia.

VII-y wyścig 1.000 mil osiągnął swój zwykły sukces. W kategorji małych samochodów (voiturette) ekipa angielsk agodnie zasłużyła na Grand Prix miasta Brescia, wzbudzając ogólny entuzjazm. Cała ekipa brała udział w zawodach na samochodach Midget 6-cylindrowych pojemności 1.100 cm³, zaopatrzonych w kompresory. Silniki wysokoobrotowe — 6.000 obr./min. rozwijają moc 97 KM. Szybkość teoretyczna wozu 165 km/godz. Paliwo użyte do napędu podczas wyścigu — czysty benzol. Ciężar całkowity wozu 850 kg.

Zdawało się że pomiędzy kierowcami dużych wozów, będzie rozegrany ciekawy pojedynek, a mianowicie Mercedes-Benz, pilotowany przez Branchitsch'a, i dwie Alfa Romeo, Nuvolari'ego i Borzacchini'ego. Niestety po przebyciu 200 klm. Branchitsch zatrzymał się i wycofał z wyścigu. Należy nadmienić, że trenował on na trasie przez trzy tygodnie. Oczekiwany pojedynek między dwoma asami Nuvolari i Borzacchini zawiódł również. Borzacchini, który na odcinku Brescia—Bologna, miał średnią 161 km/godz., prowadził bieg do Rzymu zdobywając nagrodę Mussoliniego. Jednakże nie dojechał nawet do swego rodzinnego Terni, bo dzięki urwaniu się zaworu musiał się wycofać. Nuvolari'ego też prześladował pech, gdyż po między Peschiera i Brescia najechał na deskę z gwoździami, wskutek czego musiał zmienić dwie opony. Nuvolari wprawdzie przybył do mety pierwszy, jednak nie pobił swego zeszłorocznego rekordu chociaż mógł łatwo tego dokonać. Aby zamknąć listę pechowców należy wymienić Sir Birkina, który pierwszą część trasy osiągnął 141 km/godz. (107 km/godz. do Florencji) musiał się wycofać przez spalenie zaworu minąwszy Sienę. Gilera na Fiacie użytkowym

zajmujący pierwsze miejsce w swej kategorji na przestrzeni 1.400 km. był zmuszony wycofać się z powodu uszkodzonego przewodu dopływu paliwa i wreszcie Arthur Mercanti, który ukończył 6 poprzednich wyścigów 1.000 mil przez uszkodzenie tłoka, wycofał się. Bilans przedstawiał się następująco: 98 zawodników zgłoszonych, 85 startujących, 52 ukończyło wyścig. Zawodnicy w tym roku podzieleni byli na 3 kategorje: ekspertów (czyli asów kierownicy), pierwszej klasy i amatorów. Jako rewelację należy podać, że z 22 samochodów użytkowych, poniżej 1.100 cm³, 17 przybyło do mety. Zakłady Fiat pokazały publiczności typ sportowy Fiata 508 Balilla, którego silnik ma współczynnik sprężania podwyższony do 7, obroty do 3.800 obr./min. zamiast 3.600 w normalnych typach i daje mocy 30 KM. o 8 KM. więcej od typu normalnego. Z pośród wozów użytkowych powyżej 1.100 cm³ wyróżniły się Bianchi. W kategorji 1.100 cm³ tryumfowały Midget'y zdobywając Grand-Prix Brescia.

Poza konkursem startował Alfa-Romeo o silniku 1.750 cm³ napędzanym gazem z węgla drzewnego z gazogeneratora. Była ona pilotowana przez komendanta włoskiej milicji leśnej generała Agostini i profesora Ferraguti. Obsada musiała 10-krotnie zaopatrywać się w materjał opałowy do gazogenaratora skończyła jednak wyścig osiągając średnią 64,5 km/godz., zużywając na przejechanie 1.000 mil 4 quintale węgla drzewnego, przyczem koszt 1 km. wynosił 0,045 fr. franc.

Klasyfikacja ogólna według kategorji:

Samochody użytkowe 1.100 cm³. — Ricci-Maggi (Fiat 508) średnia 86 km. 720.

Samochody użytkowe ponad 1.100 cm³. — Marinelli-Tragella (Bianchi) średnia 87 km. 277.

Samochody sportowe 1.100 cm³ otwarte. — Eyston Lurani (Midget) średnia 91 km. 576.

Samochody sportowe 1.100 cm³ zamknięte. — Berti-Dominici (Alfa-Romeo) średnia 92 km. 726.

Samochody sportowe 1.500 cm³. — Berrone-Carraroli (Alfa-Romeo) średnia 98 km. 422.

Samochody sportowe 3 litry. — Nuvolari-Campagnoni (Alfa-Romeo).

Samochody sportowe ponad 3 litry. — Strazza-Gismondi średnia 97 km. 217.

Amatorzy — Santinelli-Berti — (Alfa-Romeo).

VII wyścig 1.000 mil był nowym triumfem Alfa-Romeo, która rozpoczyna serję nowych zwycięstw tegorocznych zgodnie z tradycją lat ubiegłych oraz przyniósł nowy sukces dla świetnego pilota Nuvolari'ego. Wyścig odbył się przy pięknej słonecznej pogodzie, nawet parę godzin nocnych, podczas których trwał, księżyc jasno oświetlał drogę zawodnikom. Organizacja bez zarzutu.

DWIE NOWOŚCI NA WYSTAWIE SAMOCHODÓW W MEDJOLANIE. Fiat model „Ardita". W związku z podatkiem drogowym od samochodów we Włoszech Zakłady Fiat zbudowały nowy model pod nazwą „Ardita". Silnik o pojemności 1.758 cm³, 4-cylindrowy dolnozaworowy, 3.600 obr./min., rozwijający moc 40 KM i pozwalający osiągnąć szybkość 100 km/godz. z nadwoziem zamkniętym „Ardita" jest budowana w 3 modelach: 1) podwozie 2.900 ctm., rozstaw osi, silnik 1.758 cm³ 5-osobowy, 2) podwozie 3 mtr., silnik 1.944 cm³ i 3) „Ardita sport", podwozie krótkie, silnik 2 litry o 3.800 obr./min., z nadwoziem aerodynamicznem osiągający szybkość 115 km/godz.

Druga nowość to turystyczna Alfa-Romeo. Silnik 6-cylindrowy o pojemności 1.917 cm³, górnozaworowy z podwójnemi wałkami rozrządu, skrzynka biegów synchronizowana z wolnym kołem blokowanym dowolnie, pozwalający osiągnąć czybkoć 120 km/godz. Bardzo korzystnie przedstawia się w tym wozie stosunek ciężaru do mocy. Cały wóz z nadwoziem zamkniętem waży 1.250 kg., co czyni 17,8 kg. na konia mocy. (Poprzedni model o pojemności 1.750 cm. miał 19,9 kg. na 1 konia mocy). Wóz ten odznacza się wybitnie miękkiem resorowaniem i silnemi hamulcami.

Z. S. S. R.

NOWE MODELE SERYJNYCH SAMOCHODÓW W Z. S. S. R.

SAMOCHÓD CIĘŻAROWY AMO—5. Fabryka im Stalina przechodzi obecnie do seryjnej produkcji nowego samochodu AMO—5. Model ten jest następnym etapem rozwoju AMO—3, w którym usunięto zasadniczą jego wadę, zauważoną w czasie eksploatacji; t. j. niewspółmierność mocy wytrzymałości poszczególnych zespołów.

Zamiast pierwotnie stosowanego silnika 66 KM, ustawiono silnik 75 KM, wzmocniono skrzynkę przekładniową oraz przeguby kardanowe podnosząc nośność wozu z 2,5 ton do 3.

Silnik zmontowany ze skrzynką przekładniową w jednym bloku, zawieszony jest w 3 punktach: z przodu obrotowo na czopie, z tyłu z jednej strony sztywno, z drugiej zaś elastycznie na sprężynie. Tego rodzaju zawieszenie chronić ma silnik od uszkodzeń, powstających przez przekrzywianie się ramy.

Zamiast trójprzegubowego połączenia wału kardanowego w AMO—3 zastosowano jeden długi wał o dwuch przegubach.

Kosztowne w eksploatacji (stosowanie gliceryny, olejų rycynowego i t. p.) oraz wymagające starannego i umiejętnego obchodzenia się z nimi hamulce hydrauliczne na przednie koła, zostały zmienione na hamulce mechaniczne.

Wymiary normalnej platformy wynoszą 3000 x 2000 x 600. Obrysie 600 x 2140 x 2100.

Ciężar wozu bez obciążenia 3075 kg, z obciążeniem 6075 kg. Najwyższa szybkość przy pełnym obciążeniu 75 km/godz.

Ilość przekładni 4 i 1 tylna.

Należy zaznaczyć, że wozy te mają być całkowicie wykonywane w Z. S. S. R. A więc mają być zastosowane miejscowej produkcji opony, gaźniki (typ Zenit), instalacja elektryczna, manometry, kilometromierze i t. p.

Opony „Super-Ballon" oraz instalacje elektryczne sowieckiej wytwórczości były próbowane w czasie rajdu 6—24 grudnia 1932 r. Moskwa—Sewastopol—Moskwa, w czasie którego pracowały bez usterek.

PIERWSZY SOWIECKI SAMOCHÓD OSOBOWY L 1

Samochód ten, przeznaczony do produkcji w 1933 r. w fabryce „Czerwony Putiłowiec", jest nową zdobyczą sowieckich konstruktorów.

Silnik 8 cylindrowy, o średnicy cylindrów 84 mm., skoku 127 mm., litraż 5,65. Największa moc przy 2900 obr/min. — 105 KM. najwyższy moment przy 1600 obr/min.— 3400 kgm. Charakterystyka silnika pozwala na szerokie zmiany obrotów przy małej stosunkowo zmianie momentów, a więc na wszelkie zmiany przekładni. Rozrząd dolny. Wał korbowy zaopatrzony jest w tłumik drgań, składający się z koła zamachowego, połączonego za pomocą sprężyn z wałem. System ten w przeciwieństwie do tłumików ciernych jest prosty i nie wymaga specjalnej regulacji. Pokrywa rozrządu, gładka od wewnątrz, o podwójnych ściankach, zabezpiecza przed hałasem.

Obieg chłodzenia z pompką i termostatem połączonym z żaluzjami chłodnicy, zabezpieczającemi stałą temperaturę wody w 60°.

Gaźnik zdwojony o sześciu rozpylaczach z samoczynną regulacją dopływu powietrza i benzyny. Mieszanka jest podgrzewana spalinami. Stopień podgrzania, prócz regulacji nastawnej, jest również regulowany przez połączenie z pedałem gazu.

Oliwienie pod ciśnieniem, wytwarzanym przez pompkę zębatą; ciśnienie oliwy 2,5 atm. System oliwienia zaopatrzony jest w regulator temperatury, podgrzewający oliwę przy rozruchu i małej ilości obrotów i chłodzący przy wyższej temperaturze.

Sprzęgło suche, 5-cio tarczowe. Włączanie przy pomocy mechanizmu próżniowego, zmuszającego przy wyłączaniu sprzęgła do odpuszczenia pedału gazu. Przy włączaniu mechanizm ten reguluje szybkość włączenia sprzęgła, w zależności od przekładni w skrzynce, zabezpieczając w ten sposób przed uderzeniami. W wypadku uszkodzenia mechanizmu można wyłączać sprzęgło normalną dźwignią.

Skrzynka przekładniowa posiada 3 przekładnie: 1-a — 2,828, 2-a — 1,714, 3 — 1 i w tył 3,535.

Przekładnia stała oraz 2-go biegu o zębach spiralnych włączanych przy pomocy synchronizatora, uruchomiającego początkowo odpowiednie koła przy pomocy elastycznych sprzęgieł ciernych i następnie włączającego sprzęgła kłowe. Pozwala to na szybkie i ciche zmiany przełożenia. Biegi 1-szy i tylny włączane są przez zwykłe koła przesuwne.

Przekładnia tylnego mostu, o kołach stożkowych spiralnych, wynosi 4,364.

Rama z 2-ch podłużnic przekroju skrzynkowego i z 6-ciu poprzeczek.

Resory półeliptyczne zaopatrzone są w amortyzatory oliwne, regulowane z siedzenia kierowcy w zależności od stanu dróg.

Hamulec nożny i ręczny, zaopatrzone są w serwomechanizm.

Kierownica ślimakowa. Przekładnia w kierownicy 20 : 1. Najmniejszy promień skrętu 5,3 m.

Estetyczne nadwozie dopełnia całości.

Jak widzimy więc L 1 jest wozem nawskroś nowoczesnym, wyposażonym we wszystkie najnowsze zdobycze techniki jak sprzęgło próżniowe, synchronizowana cichobieżna skrzynka biegów, regulator temperatury smaru, ramę skrzynkową i t. p.

Świadczy to bardzo pochlebnie o tak szybko rozwijającym się samochodowym przemyśle sowieckim.

WIADOMOŚCI KRAJOWE

IMPONUJĄCY WYCZYN POLSKIEGO LOTNIKA

Mimo przekonania iż wszyscy nasi Czytelnicy dokładnie znają historję bohaterskiego lotu przedsięwziętego przez kpt. Skarżyńskiego, to jednak z obowiązku kronikarskiego i dla zadokumentowania naszej sympatji i uznania dla tak wielkiego wyczynu, ozdabiającego lotnictwo polskie nowym wawrzynem podajemy następujące dane.

Kpt. Skarżyński, któremu dawno już sugerowano chęć przelotu przez Atlantyk, a który projekt swój do ostatniej chwili trzymał w tajemnicy, w końcu kwietnia drogą powietrzną opuścił Polskę, i przez Lyon i Casablankę udał się do Saint-Louis do Sénégal, gdzie lądował 4 kwietnia.

7 maja o g. 22 m. 10 według miejsowego czasu odleciał kpt. Skarżyński do Ameryki, przelatując o g. 16 m. 30 według czasu poł. Greenw.) Natal i osiągając jako końcowy punkt Maccio (Brazylja), położone o 450 km na półn. od Natalu.

Lotem tym na przestrzeni 3.650 km pobił rekord światowy odległości w linji prostej dla sam. turyst. II kat., posiadany przez Maryse Bastié (Francja), o 674 km.

Wyczyn kpt. Skarżyńskiego jest zarówno dowodem wielkich zalet personalnych pilota jak i sprzętu technicznego, na który złożył się polski płatowiec RWD5 i, jeszcze niestety angielski, silnik Gipsy.

MEETING LOTNICZY W WARSZAWIE.

W Warszawie odbędzie się w dniach 24 i 25 b. m. Międzynarodowy Meeting Lotniczy organizowany przez Aeroklub Warszawski, na zakończenie tygodnia L. O. P. P.

Niezwykle urozmaicony program Meetingu przewiduje wyścigi samolotów, lądowanie płatowców w kole, loty na szybowcach, skoki grupowe ze spadochronami, wzlot balonu wolnego i t. p.

Duże zaciekawienie wywołuje zapowiedziany pokaz i konkurs akrobacji lotniczej, do której zgłoszeni zostali najlepsi lotnicy zagraniczni i polscy.

Z krajowego przemysłu samochodowego

Fabryki Samochodów Państwowych Zakładów Inżynierji w skład których wchodzą fabryka „Ursus“ w Czechowicach pod Warszawą i Fabryka Samochodów na Pradze, wykazują wielką ruchliwość w swej pracy. Obecnie już poza znanemi nowemi motocyklami „CWS-M111“, Fabryka przystąpiła do produkcji drezyn kolejowych z silnikiem motocyklowym CWS-M-111, dostarczanym naszym kolejom państwowym. Przygotowania do całkowitej produkcji samochodów „Polski Fiat“ postępują znacznie naprzód tak, że wkrótce prawdopodobnie będziemy mogli powitać już pierwszy tani samochód, wyprodukowany całkowicie w Polsce. Pocieszającem jest, iż próby wytłaczania ram we własnym zakresie, dały bardzo zadawalniające wyniki tak, że wkrótce można się spodziewać wypuszczenia serji sanitarek dla wojska na podwoziach Fiat 614 zbudowanych na polskich ramach własnego wyrobu.

Bardzo interesującym również jest fakt zastosowania w ostatnich silnikach Polskiego Saurera, budowanych w Ursusie, lekkich karterów i głowic Siluminowych, co wzbudziło nawet duże zainteresowanie zagranicy.

Jak dowiadujemy się główny obecnie nacisk jest położony na zaopatrzenie naszego rynku motocyklowego, przez wypuszczenie odpowiednich kategorji mocnych i pewnych motocykli tak turystycznych jak i sportowych, które zaspokoityby potrzeby i wymagania naszego świata motocyklowego.

W dn. 17 maja w związku z budową drezyn motorowych odwiedził Fabrykę Samochodów P. Z. Inż., P. W.-Minister Komunikacji CZAPSKI w towarzystwie Dyr. P. ANDRZEJEWSKIEGO, z zainteresowaniem oglądając przedstawione mu różne typy zbudowanych drezyn.

W związku z rozwojem naszego przemysłu samochodowego należy z radością podkreślić fakt powstania równolegle samochodowego przemysłu pomocniczego, który dostarcza już szereg artykułów, sprowadzanych dotychczas z zagranicy, jak np. chłodnice, akumulatory, części gumowe, narzędzia, sprężyny i t. p.

Szybki rozwój pomocniczego przemysłu samochodowego i motocyklowego

Znana w branży samochodowej firma BERSON, Łódź, posiadająca oddział hurtowy w Warszawie, przy ul. Szpitalnej Nr. 12, otrzymała wyłączną sprzedaż na Polskę i Gdańsk świec samochodowych A C, które uchodzą w sferach zawodowych za najpewniejsze w użyciu.

Firma BERSON, która od szeregu lat specjalizuje się w branży części samochodowych, akcesorjów i dodatków, wysunęła się na czoło branży samochodowej i jest dostawcą wszystkich odnośnych składów w kraju.

Dzięki nawiązaniu bezpośrednich stosunków z odnośnemi fabrykantami w Ameryce i Europie, otrzymując towary z pominięciem wszelkiego rodzaju pośredników, jest oczywiście w stanie dostarczać je po cenach najtańszych w kraju.

Dobrze zaopatrzony skład w 100% asortymencie wszelkich potrzebnych części, oszczędza konsumentom wiele czasu, dając możność zaopatrywania się we wszystko do auta w jednem miejscu.

Placówka zdobyła sobie uznanie klijentów i życzymy jej dalszego powodzenia.

Firma BRACIA LANGE, FABRYKA MASZYN I ODLEWNIA ŻELAZA, Sp. Akc., Łódź, ul. Andrzeja Nr. 21 — egzystuje od roku 1844, ma więc za sobą długoletnią tradycję, sięgającą tych czasów, gdy Łódź była jeszcze stosunkowo małem miastem, a przemysł włókienniczy był tam reprezentowany jedynie przez małe warsztaty ręczne prządzalnicze i tkackie. Przez przeszło 80 lat była spółką firmową, w roku 1928 przekształciła się na spółkę akcyjną. Fabryka zatrudnić może przy pełnej produkcji ogółem 600 robotników, w dziale budowy pieców przemysłowych około 30 robotników.

Firma wyrabia. 1) maszyny włókiennicze, i 2) piece przemysłowe różnego rodzaju, ogrzewane gazem, ropą lub elektrycznością, palniki na ropę, gaz i olej smołowy, sprężarki do powietrza i gazu, turbo-wentylatory i t. p.

FABRYKA WYROBÓW AZBESTOWYCH I GUMOWYCH „LEONOWIT“, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością w Łodzi, niedawno uruchomiła nowy dział produkcji, a mianowicie wyrób azbestowych taśm hamulcowych, okładek azbestowych hamulcowych, oraz tarcz sprzęgłowych azbestowych.

Artykuły powyższe, które są wytwarzane z azbestów najwyższych gatunków, poczynając od przeróbki surowca aż do gotowego produktu, są fabrykowane w zakładach tej firmy. Ponieważ każda faza produkcji odbywa się na miejscu pod kierownictwem sił fachowych, istnieje gwarancja otrzymania towarów najlepszej jakości. Rzeczywiście, okazało dotychczasowe praktyczne zastosowanie tych artykułów, że wyroby firmy „Leonowit“ zupełnie nie ustępują tego rodzaju wyrobom zagranicznym.

Uruchamiając ten nowy dział krajowego przemysłu samochodowego, przyczyniła się firma „Leonowit“ do uniezależnienia się rynku naszego w tej dziedzinie od zagranicy.

Podkreślić należy, że przedsiębiorstwo urządzone jest na

nowoczesnym poziomie technicznym i utrzymuje rozgałęziony eksport swoich wyrobów.

Z przyjemnością spieszymy podać do wiadomosci naszych Czytelników, że w Łodzi przy ul. Łąkowej Nr. 22, pracuje zakład mechaniczny P. KLINGERA, który od paru lat pracuje z polskim przemysłem samochodowym i lotniczym, wykonywując części do samochodów, motocykli i samolotów.

Swoją dokładnością w wykonaniu, pierwszorzędnym materjałem i zdrową kalkulacją, zakład P. KLINGERA, zyskał sobie ogólne uznanie odbiorców, tak poważnych, jak Państwowe Zakłady Inżynierji i Państwowe Zakłady Lotnicze.

Poza robotami mechanicznemi w Zakładzie P. KLINGERA znajduje się warsztat galwanizacyjny jak chromownia, niklownia i miedziownia.

Kronika koła samochodowego

Koło Samochodowo-Lotnicze przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie mimo, iż dopiero istnieje od dwóch lat, wykazuje nadzwyczaj ożywioną działalność. Dowodem tego jest zgrupowanie całego szeregu inżynierów i techników, pracujących na terenie przemysłu i handlu samochodowego, zorganizowanie perjodycznych odczytów z dziedziny techniki samochodowej, wydanie Technicznego Kalendarza Samochodowego przeznaczonego dla warsztatowców i konstruktorów samochodowych, zorganizowanie szeregu wycieczek technicznych. Uwieńczenie w roku bieżącym tej działalności jest zorganizowanie pierwszego Zjazdu Inżynierów i Techników Samochodowych w Warszawie.

Miarą zainteresowania Zjazdem jest zgłoszenie przez członków Koła, przeszło 40 referatów, z których ze względu na krótkie trwanie Zjazdu, jedynie część będzie mogła być wygłoszona.

I-a WYCIECZKA TECHNICZNA KOŁA SAMOCHODOWEGO.

W dn. 1—3 maja odbyła się wycieczka techniczna Koła do Starachowic, Ostrowca, Skarżyska i Radomia z udziałem prof. K. Taylora, dyr. T. Paszewskiego i szeregu kolegów-Inżynierów pracujących w przemyśle samochodowym w ogólnej liczbie około 30 osób, pod kierunkiem inż. Siwowskiego.

Dzięki poparciu p. mjr. inż. Niewiadomskiego (Dep. Uzbr. M. S. Wojsk.) wycieczka uzyskała zezwolenie zwiedzenia niektórych wydziałów pracujących dla obrony kraju.

W Starachowicach uczestnicy wycieczki spotkali się z wyjątkowo gościnnym przyjęciem ze strony Zarządu Starachowickich Zakładów Górniczych w osobach pana Naczelnego Dyrektora Raczyńskiego oraz pp. Matkowskiego, inż. Rouby, Dyr. Emme, Dyr. Klukowskiego, inż. Gogolewskiego, inż. Kowalskiego i innych.

Przy zwiedzaniu Zakładów, zajmujących imponujących rozmiarów teren zwraca uwagę:

1) znakomicie postawiona i wyposażona narzędziownia;
2) zmodernizowanie huty wyrażające się:
   a) w zainstalowaniu na Wielkim Piecu urządzenia do wyzyskania gazów wylotowych,
   b) w urządzeniu cegielni szlakowej,
   c) zelektryfikowaniu walcowni;
3) oryginalna konstrukcja budynku stolarni oraz ciekawy dział masowej produkcji drzwi znormalizowanych;
4) dział ekonomicznych pieców do centralnego ogrzewania domów i willi;
5) elektrodowy piec do elektrostaliwa;
6) piec elektryczny wysokiej częstotliwości;
7) prasa hydrauliczna 600 tn. i wiele innych.

Wszyscy uczestnicy wycieczki korzystali w ciągu 2-ch dni z nadzwyczaj miłej gościnności w Domu Rady i w Hotelu Fabrycznym Starachowickich Zakładów.

W Ostrowcu powitały wycieczkę p. Dyr. Iwaszkiewicz, poczem jedną grupę poprowadził główny Metalurg inż. Szafrański, drugą zaś Szef Walcowni inż. Zieliński. Objaśnień na Wydziałach udzielali pp. inż. Siedlecki, inż. Dikman, inż. Maliszewski, inż. Bukowski, inż. Krzewski-Księski i inni.

Zwraca uwagę:

1) wzorowa organizacja dostawy materjałów;
2) nowoczesny oddział rur odlewanych metodą odśrodkową;
3) podwozia wagonowe w wykonaniu konstrukcji spawanej;
4) układ Ilgnera zastosowany do napędu walcowni i t. p.

Po zwiedzeniu Zakładów uczestnicy wycieczki zaproszeni zostali do niedawno zakupionego przez Ostrowieckie Zakłady pięknego pałacu Wielopolskich, gdzie podejmowani byli przez p. inż. Grunwalda wyśmienitym obiadem.

W Skarżysku wobec spóźnionej pory zdołano zwiedzić tylko narzędziarnię, oddział remontowy i Wydział Amunicji Kb., gdzie szczególnie życzliwie udzielał objaśnień p. inż. Hackiewicz.

W należącej do Państwowych Wytwórni Uzbrojenia Fabryce Broni w Radomiu wycieczkę powitali i oprowadzali pp. dyr. Gutkowski, inż. Tymowski i inż. Piotrowski.

Uczestnicy wycieczki mieli możność stwierdzenia wzorowej organizacji tej fabryki.

Podkreślenia godnem jest jak najdalej posunięte unikanie zakupów zagranicznych, czego wyrazem jest np. wyrabiane we własnym zakresie pieców elektrycznych do ostatnio całkowicie zelektryfikowanej hartowni.

Fabryka Broni w Radomiu posiada wielki Wydział Remontu Obrabiarek, o poziomie którego świadczy wytworzenie serji precyzyjnych szlifierek narzędziowych z zastosowaniem wysokowartościowych odlewów „Ursus".

Na zakończenie należy podkreślić wielkie znaczenie osobistego kontaktu wyższego personeu technicznego różnych współpracujących ze sobą gałęzi przemysłu krajowego.

W zrozumieniu powyższego Zarząd Koła Sam. przy St. Techników, dziękując najserdeczniej za okazną wycieczce naszej gościnność, zaprasza ze swej strony Kolegów ze Skarżyska, Starachowic, Ostrowca i Radomia do Warszawy, obiecując pomoc przy realizacji programu rewizyty.

VII Zjazd Inżynierów Mechaników

Wskutek porozumienia się Koła Samochodowo-Lotniczego i Koła Odlewników przy Stow. Techn. ze Stow. Inżyn. Mechaników został zorganizowany wspólny Zjazd Inżynierów w dn. 26—28 maja, r. b.

W myśl porozumienia wszystkie posiedzenia plenarne są wspólne, a posiedzenia odczytowe Zjazdu Inżynierów i Techników Samochodowych, jak i Odlewników odbywają się równolegle do posiedzeń sekcyjnych Zjazdu Inżynierów-Mechaników.

Prace Zjazdu zostały więc podzielone na następujące sekcje i działy:

Sekcja Energetyczno-Konstrukcyjna	17 referatów.
Sekcja Warsztatowa	18 ref.
Sekcja Metaloznawcza :	16 ref.
Sekcja Wojskowo-Techniczna . . .	22 ref.
Sekcja Lotnicza	5 ref.
Sekcja Taboru Kolejowego . . .	5 ref.
II Zjazd Odlewników	13 ref.
I Zjazd Inżyn. i Techn. Samoch. . .	25 ref.

Pozatem przewidzianych jest jeszcze 7 referatów na posiedzeniach plenarnych.

Jak wynika z ilości zgłoszeń i obfitości programu, Zjazd tegoroczny zapowiada się imponująco.

Warunki prenumeraty: rocznie 10 zł; półrocznie 5 zł. Prenumeratę należy wpłacać do PKO na konto Koła Samochodowego Nr 10770, oznaczając na blankiecie wpłatowym: Prenumerata „Techniki Samochodowej".

Redakcja i Administracja „Techniki Samochodowej": Warszawa, ul. Czackiego 3/5 (Stowarzyszenie Techników) czynna we wtorki, czwartki i soboty w godz 18—20. Tel Nr. 609-19.

Zakłady Graficzne E. i D-ra K. Koziańskich w Warszawie, Krakowskie-Przedmieście 66.